# MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE
# DIPARTIMENTO DEI TRASPORTI TERRESTRI

## CIRCOLARE N. 88/95 del 22 maggio 1995

(S.O.G.U. n. 129 del 5.6.1995)

*coordinata con*

## CIRCOLARE N. 112/96 del 7 agosto 1996

(G.U. n. 192 del 17.8.1996)

## LETTERA CIRCOLARE N. 3997/604 del 6 settembre 1999

## LETTERA CIRCOLARE N. 6902/604 del 4 agosto 2000

OGGETTO: **D.M. 23 ottobre 1996, n. 628. Procedure di omologazione, visita iniziale, periodica ed occasionale delle attrezzature di cui ai punti a), b), c), d), e), f), g), dell'appendice X del titolo III del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada (decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni ed integrazioni e D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495). Procedure di prova sui veicoli da sottoporre a revisione.**

**Prefazione alla lett. circ. n 3997/604 del 6 settembre 1999**

La normativa relativa al settore delle omologazioni delle attrezzature tecniche per le prove di revisione dei veicoli a motore dettata dall'art. 241 del Regolamento d'esecuzione del Codice della Strada e dalla relativa Appendice X del titolo III, è regolata dal D.M. 23 ottobre 1996, n. 628, nonché dalle circolari n. 88/95 e n. 112/96.

Poiché il compendio di tale dotazione normativa e regolamentare ha assunto una consistente estensione e la consultazione può non essere agevole, si è ritenuto di favorire gli operatori del settore e gli stessi uffici di questa Amministrazione che utilizzano quotidianamente la predetta normativa, predisponendo un testo integrato ove si riportano ordinatamente tutte le fonti normative e regolamentari prima citate.

Si è naturalmente colta l'occasione per introdurre nel nuovo testo appresso riportato anche le modifiche e le integrazioni ai testi delle citate circolari n. 88/95 e n. 112/96, dettate dalle esperienze maturate nel primo periodo di esercizio della predetta normativa.

Per consentire di comprendere se il testo riportato si riferisca al Regolamento, al D.M. n. 628/96 ovvero alle circolari esplicative o ancora si tratti di modifiche o integrazioni del predetto testo, si è usato il seguente simbolismo grafico:

carattere ordinario: testo delle circolari n. 88/95 e n. 112/96;
carattere corsivo: testo del Regolamento e del D.M. n. 628/96;
carattere grassetto: testo delle modifiche o integrazioni alle circolari n. 88/95 e n. 112/96.

L'opera, ponderosa ed accurata, è stata predisposta dalla Divisione 44 della IV Direzione Centrale della Direzione Generale della Motorizzazione Civile, prima dell'entrata in vigore del decreto ministeriale n. 148 del 28.12.1998, di riorganizzazione del Ministero dei trasporti, ed è stata sino ad oggi seguita dai medesimi funzionari, confluiti nella PER 6, nell'ambito del Servizio Affari Generali e Personale, ai cui addetti tecnici, ed in specie al suo Dirigente, Ing. Carlo Giannuzzi, va il mio ringraziamento.

Il Capo del Dipartimento dei Trasporti Terrestri
dr.ssa Anna Maria Fabretti Longo

## CAPO I
## PROCEDURE DI OMOLOGAZIONE

**PREMESSA**

Si riporta di seguito il testo della circolare n. 88/95 come modificata dalla circolare n. 112/96, integrata con il testo del Regolamento di esecuzione e d'attuazione del nuovo Codice della strada e del D.M. n. 628/96, ed aggiornata alla luce delle esperienze maturate nel periodo di servizio della predetta normativa, al fine di fornire un testo unificato che consenta una lettura immediata di tutta la normativa del settore.

Con D.M. 23 ottobre 1996, n. 628 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 14 dicembre 1996, serie generale n. 293, si è data attuazione all'art. 241 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada che prevede l'approvazione o l'omologazione delle attrezzature tecniche per le prove di revisione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi. Ciò consentirà alle case costruttrici delle attrezzature sopra citate di conseguire l'omologazione del tipo o l'approvazione dei singoli esemplari e di conseguenza di permettere alle imprese di autoriparazione di acquisire il possesso di attrezzature idonee alla esecuzione delle attività di verifica e di controllo del parco circolante che rientrerà nel loro ambito di attività.

Il decreto in parola stabilisce i seguenti principi.

a) Le omologazioni e le approvazioni delle attrezzature di cui ai punti a), b), c), d), e), f), g) del D.M. n. 628/96, relative cioè a banco prova freni, opacimetro, analizzatore gas di scarico, banco prova giochi, fonometro, contagiri, provafari, sono effettuate dal Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e Dispositivi di Roma sulla base delle specifiche tecniche contenute nel citato D.M. n. 628/96 ai punti a), b), c), d), g), nell'appendice X del titolo **III** del Regolamento di esecuzione ai punti e), f) e nella presente normativa.

b) Le omologazioni e le approvazioni delle attrezzature di cui ai punti h) ed l), (ponte sollevatore e pesa **nel caso sia fuori linea**) sono effettuate rispettivamente dall'Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza del Lavoro e dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, sulla base delle specifiche tecniche contenute al punto h) del citato D.M. 628/96, nonché ai punti h) ed l) dell'art. 241, comma 2 del D.P.R. n. 495/92 e della relativa appendice X del titolo **III**.

Ne consegue quindi che la prova della avvenuta approvazione delle attrezzature in esame discenderà dal rilascio del certificato di omologazione o del verbale di approvazione del singolo esemplare, da parte degli Enti sopra richiamati, ciascuno per la parte di competenza.

Le specifiche tecniche contenute nell'allegato tecnico al D.M. in parola saranno pertanto utilizzate sia per l'approvazione dei vari tipi o modelli di attrezzatura reperibili in commercio o già impiegati presso officine di autoriparazione, sia per l'omologazione e l'approvazione delle attrezzature che saranno prodotte dalla data di entrata in vigore del citato D.M. 628/96.

Si chiarisce peraltro che nelle procedure di omologazione o di approvazione delle apparecchiature, il C.S.R.P.A.D. potrà avvalersi, previa autorizzazione di questa Sede, di altri C.P.A. per la effettuazione di singole prove tecniche ovvero di verifiche di idoneità iniziale del processo produttivo atto a garantire la conformità della produzione, di controlli di conformità della produzione o di verifiche su singoli apparecchi già in esercizio, mentre resta inteso che l'accensione del procedimento, il rilascio dell'atto finale e l'archivio centrale delle prove **saranno tenuti** dal C.S.R.P.A.D.

Le procedure di omologazione o di riconoscimento di idoneità di competenza di questa Amministrazione riguardano pertanto i seguenti tipi di attrezzature:

a) Banco prova freni
b) Opacimetro
c) Analizzatore gas di scarico
d) Banco prova giochi
e) Fonometro
f) Contagiri
g) Provafari

Ai sensi del citato C.d.S e del D.M. n. 628/96 ricorre l'obbligo, per i Costruttori nazionali ed esteri di apparecchiature prodotte in serie, di procedere all'omologazione ogni qualvolta la produzione sia impostata in modo da garantire l'uniformità degli esemplari prodotti e comunque quando si superi la produzione di 20 esemplari nel corso dell'anno solare.

Se non ricorrono le condizioni per la produzione di serie si applica la procedura dell'approvazione del tipo.

## 0 - DEFINIZIONI

### 0.1 - OMOLOGAZIONE DEL TIPO DI ATTREZZATURA

E' la procedura in base alla quale un tipo di attrezzatura, prodotta in serie, viene riconosciuta conforme alle caratteristiche dichiarate dal Costruttore ed alle prescrizioni di cui al D.M. n. 628/96, a seguito di verifiche e prove eseguite su prototipo, e che autorizza il Costruttore, o persona da lui delegata, ad emettere, sotto la sua responsabilità civile e penale, una dichiarazione di conformità per tutte le attrezzature di quel tipo, ai fini della loro utilizzazione da parte delle imprese di autoriparazione. L'omologazione

concessa ad un tipo di attrezzatura decade con l'entrata in vigore di norme non congruenti con quelle sulla cui base si è rilasciata l'omologazione in parola.

**0.2 - REQUISITI DEL COSTRUTTORE PER IL RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE**

Lo sviluppo tecnologico del settore ha determinato la nascita di aziende dedicate alla costruzione di specifici componenti che possono costituire anche una parte essenziale della attrezzatura.

Alla originaria figura del Costruttore che produceva tutti i componenti dell'attrezzatura si è affiancata quella dell'Assemblatore che utilizza componentistica prodotta da terzi, ne coordina opportunamente l'utilizzo e persegue l'obiettivo della realizzazione del prodotto finale.

Nell'accezione corrente la figura del Costruttore si identifica con la persona fisica o giuridica che assume la piena responsabilità della produzione e che dimostra di avere i mezzi per assicurarne la conformità ai requisiti di legge e di disporre delle attrezzature necessarie per effettuare tutte le prove previste dal D.M. n. 628/96 al fine di garantire l'omogeneità della produzione.

Pertanto l'istituto dell'omologazione si applica solo se la produzione è impostata in modo da garantire l'uniformità degli esemplari prodotti.

Condizione necessaria è che il costruttore nazionale od estero richiedente l'omologazione dimostri di poter disporre, pienamente e liberamente, dei componenti impiegati e che essi siano univocamente identificati dal marchio di fabbrica e dal tipo; all'uopo è necessario che venga prodotta una dichiarazione esplicita e formale di disponibilità di tali componenti rilasciata dalla casa costruttrice originaria.

Sono escluse dichiarazioni rilasciate da intermediari e/o rappresentanti commerciali.

Sono da escludere forme di reperimento di tali componenti che utilizzino concessionari, agenti o affiliazioni della stessa casa costruttrice e tanto meno forme che facciano ricorso al libero mercato.

La disponibilità della fornitura potrà riguardare un periodo di tempo determinato o esteso fino alla cessazione della produzione.

Tale dichiarazione non è necessaria nel caso in cui la fabbrica costruttrice sia certificata secondo la norma UNI-EN 29002.

L'efficacia dell'omologazione sarà limitata al periodo coperto dalla dichiarazione o dal numero degli elementi previsti nella dichiarazione e sarà comunque non superiore a tre anni, con possibilità di proroga per due anni.

Il Costruttore che intende presentare domanda di omologazione o di approvazione del tipo di attrezzatura tecnica, dovrà preventivamente proporre la documentazione prevista negli allegati alla presente circolare da 1 a 6, relativamente ai casi che ricorrono.

In particolare dovrà essere identificato, mediante deposito di firma, il legale rappresentante della Società, e da questi dovrà essere nominato il personale addetto a svolgere le funzioni di responsabile tecnico, di sottoscrittore della dichiarazione di conformità e del certificato di origine, di addetto alla trattazione di pratiche presso il C.S.R.P.A.D. e la Direzione Generale.

Ciascun documento dovrà essere prodotto in quattro copie di cui l'originale in bollo ed una sua copia saranno trattenute presso il C.S.R.P.A.D., mentre la terza copia sarà trasmessa al Dipartimento dei trasporti terrestri e la quarta al Servizio Affari Generali e del Personale - PER 6 (Affari Generali) a cura del C.S.R.P.A.D. citato.

**0.3. - APPROVAZIONE DEL TIPO DI ATTREZZATURA**

L'approvazione del tipo di attrezzatura verrà utilizzata nel caso di piccola serie, inferiore alle 20 unità prodotte nell'anno, ovvero nel caso che la fabbrica non dimostri di possedere l'organizzazione per una produzione in serie a seguito dei controlli del sistema produttivo di cui alla tabella CUNA NC 090.16 o alle norme UNI-EN 29002.

In occasione della richiesta di accesso alla procedura di approvazione del tipo per un numero di esemplari previsto ed indicato, e del certificato di idoneità tecnica per il primo esemplare, saranno effettuate dal C.S.R.P.A.D. o dal C.P.A. autorizzato le verifiche e prove previste dalle disposizioni in vigore e sarà redatto un verbale di prova complessivo da parte del C.S.R.P.A.D., che utilizzerà all'uopo le eventuali prove eseguite dai C.P.A. autorizzati.

Per i successivi esemplari, la copia del verbale, autenticata o vistata dal C.S.R.P.A.D. per copia conforme, accompagnata da un certificato di origine, costituirà la documentazione prodotta dalla fabbrica.

**0.4 - TIPO DI ATTREZZATURA**

Per tipo di attrezzatura, ai fini dell'omologazione o dell'approvazione del tipo, si intende un'apparecchiatura prodotta in più esemplari, individuata dalle prescrizioni tecniche di cui all'appendice X art. 241 del Regolamento di esecuzione al C.d.S. ed al D.M. n. 628/96.

**0.5 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Il Costruttore ha l'obbligo di comunicare ogni modifica che intende apportare alla produzione e che si rifletta sui dati relativi al tipo omologato.

Le modifiche introdotte dalla fabbrica per diversificare o aggiornare la produzione rispondente al tipo omologato o che ha conseguito l'approvazione del tipo, saranno identificabili per confronto con i documenti, disegni, schemi, fotografie, allegati alla domanda di omologazione o di approvazione del tipo.

Le caratteristiche costruttive possono essere essenziali e non essenziali e danno luogo, a seconda dei casi, ad una nuova omologazione ovvero ad una nuova serie del tipo omologato.

**0.5.1 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE ESSENZIALI**

Sono annoverabili fra le caratteristiche costruttive essenziali tutte le specifiche indicate nei documenti, disegni, schemi, fotografie, depositati presso il C.S.R.P.A.D. la cui modifica comporta la ripetizione, in tutto o in parte, di verifiche e prove. In tal caso la nuova attrezzatura dovrà essere identificata con un nuovo tipo.

**0.5.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE NON ESSENZIALI**

Sono caratteristiche costruttive non essenziali quelle la cui modifica non comporta la ripetizione di verifiche e prove, come ad esempio quelle che consentono di utilizzare l'attrezzatura come parte integrante di un più complesso sistema di controllo in una stazione di diagnosi, o che si concretano nella richiesta di adozione di parti montabili in alternativa, anche se in conseguenza gli apparecchi sono soggetti a prove.

**0.6 NUOVA OMOLOGAZIONE O APPROVAZIONE DEL TIPO**

Nel caso in cui le modifiche si riferiscano a caratteristiche costruttive essenziali, si farà luogo al rilascio di una nuova omologazione del tipo o di nuova approvazione del tipo.

**0.7 SERIE DEL TIPO OMOLOGATO NON DIFFERENZIATA DA QUELLA PRECEDENTE**

Se la modifica riguarda caratteristiche costruttive non essenziali si procederà, a domanda del Costruttore, ad identificare una nuova serie del tipo omologato con una lettera di versione.

**1 NORME DI RIFERIMENTO PER L'OMOLOGAZIONE DEL TIPO DI ATTREZZATURA**

Le norme tecniche da applicare sono quelle contenute nell'art. 241 ed appendice X del Regolamento di esecuzione al nuovo Codice della strada e nel D.M. n. 628/96.

Qualora le norme del Regolamento e quelle del decreto citato facessero riferimento a disposizioni oggetto di direttive comunitarie, le prescrizioni tecniche da applicare sono quelle contenute in tali direttive; è fatta salva la facoltà per gli interessati di richiedere per l'omologazione, l'applicazione delle corrispondenti prescrizioni tecniche contenute nei regolamenti e nelle raccomandazioni emanate dall'Ufficio Europeo per le Nazioni Unite Commissione Economica per l'Europa, cui il Ministero dei Trasporti e della Navigazione abbia aderito.

Possono essere prese in considerazione le prove effettuate da laboratori esteri, ufficialmente accreditati dalle Autorità competenti dei vari Stati membri, equivalenti alle verifiche e prove vigenti in Italia. E' necessario che risulti chiaramente e univocamente indicata, su tutti i documenti prodotti, la norma di riferimento ovvero la procedura di prova seguita nonché la marca e il tipo di attrezzatura oggetto dell'omologazione. La documentazione esibita sarà resa assieme alla sua traduzione ufficiale in lingua italiana **per la parte che ricorre.**

**2 CAMPO DI APPLICAZIONE**

Le disposizioni indicate nella presente circolare si applicano sia alle attrezzature per le quali la produzione è impostata in modo da garantire l'uniformità degli esemplari prodotti sia a quelle da sottoporre a **riconoscimento del tipo.**

Il verificarsi della prima circostanza dovrà risultare dalla domanda avanzata dalla fabbrica o dal suo legale rappresentante in nome e per conto della stessa; inoltre il C.S.R.P.A.D. o il C.P.A. autorizzato accerterà, quando venga avanzata una domanda di omologazione per un tipo di attrezzatura, se la fabbrica sia dotata di equipaggiamenti tali da poter realizzare il controllo di qualità e il controllo del sistema produttivo atto ad assicurare la conformità del prodotto finale.

La fabbrica costruttrice dovrà quindi sottoscrivere un atto di sottomissione con il quale si impegna a consentire, a funzionari a ciò delegati, il libero accesso agli impianti sia prima che durante l'omologazione sia, in qualunque altro momento, nel suo corso di validità.

**3 - PROCEDURE AMMINISTRATIVE PER L'OMOLOGAZIONE E PER LA VOLTURA**

Per ottenere l'omologazione di un tipo di apparecchiatura dovrà essere presentata al

apposita domanda in triplice copia unitamente alle attestazioni dei versamenti per l'importo in vigore al momento della domanda.

Copia della domanda, a cura del C.S.R.P.A.D., sarà inviata al Dipartimento dei trasporti terrestri, assieme all'eventuale richiesta di eseguire le prove presso C.P.A. diverso dal C.S.R.P.A.D. che proporrà relazione con proprie osservazioni in ordine alla domanda proposta.

In base alle tariffe attualmente in vigore, ai sensi della legge n. 870/86, dovrà essere corrisposto:
- per l'omologazione l'importo di L. 80.000 (tariffa 6) sul c/c 9001 e l'imposta di bollo L. 40.000 sul c/c 4028 per la domanda e per la certificazione da rilasciare,
- per l'approvazione del tipo e per ciascuno degli esemplari successivi al primo, L. 50.000 sul c/c 9001 (tariffa 4) e L. 40.000 sul c/c 4028 per la domanda e per la certificazione da rilasciare.

Le attestazioni di versamento dovranno essere apposte sulla prima copia della domanda.

Se le prove sono effettuare presso il C.S.R.P.A.D. o C.P.A. autorizzato, dovrà essere allegata anche l'attestazione dei diritti aggiuntivi previsti dal D.M. 20.6.1992 (G.U. n. 179 del 31.7.1992) ai sensi dell'articolo 18 comma 3 della legge 1.12.1986, n. 870 con versamento da effettuare alla Tesoreria Provinciale sul capitolo d'entrata 2456 Capo XV Trasporti - Categoria VII con l'indicazione della causale.

a) In detta domanda il Costruttore o il legale rappresentante dovrà precisare:
b) il tipo di apparecchio;
c) quanti apparecchi prevede di costruire nel corso di un anno;
d) in quale stabilimento viene prodotto l'apparecchio;
e) eventuali prove già effettuate di cui si vuole avvalere;
f) dichiarazioni rilasciate dai fabbricanti di componenti impiegati, identificati con marchio di fabbrica e tipo.

All'atto dell'accettazione, la domanda di omologazione deve essere corredata della documentazione prevista al successivo punto 3.1.

Entro il termine massimo di 60 giorni dalla data di accettazione deve essere comunicata la data a partire dalla quale saranno disponibili i prototipi dell'apparecchiatura da sottoporre alle prove di omologazione.

Trascorso detto termine senza che la domanda sia stata completata con la indicazione citata, la sua validità deve intendersi decaduta a tutti gli effetti e pertanto verrà archiviata in via definitiva.

Il Costruttore può chiedere inoltre di effettuare le verifiche e prove presso la propria sede o presso laboratori esterni. In tal caso dovrà inoltrare apposita richiesta e saranno applicate le procedure previste dall'art. 19 della legge n. 870/86.

**3.1 - DOCUMENTAZIONE PRELIMINARE TECNICO-DESCRITTIVA (ACCREDITO)**

Come già detto al punto 0.2, la fabbrica costruttrice, in occasione della prima domanda di omologazione, deve presentare i documenti tecnico-descrittivi sulla ubicazione e consistenza degli impianti di produzione, nonché la documentazione che permetta di individuare le varie figure rappresentative della società che richiede l'omologazione.

Al fine di chiarire in modo univoco, in termini di contenuti, l'insieme delle dichiarazioni, deleghe, mandati, ecc. che è necessario acquisire agli atti, si allega un elenco di documentazione per l'accreditamento della fabbrica presso l'amministrazione con gli allegati dall'1 al 6.

Questa documentazione viene presentata una sola volta, prima di procedere a qualsiasi prova ed è valida per tute le omologazioni che la fabbrica vorrà richiedere.

**3.2 - ALLEGATI ALLA DOMANDA DI OMOLOGAZIONE (DOCUMENTAZIONE TECNICA SPECIFICA DELL'APPARECCHIATURA)**

Alla domanda di omologazione dovrà essere allegata la seguente documentazione:
- relazione tecnica relativa all'attrezzatura e in particolare sui principi su cui si basa la misurazione dei parametri. La relazione deve contenere le specifiche tecniche in conformità alle prescrizioni costruttive contenute nelle norme in vigore;
- elenco dei componenti essenziali, con le rispettive caratteristiche, completo di disegni, diagrammi, schemi, ecc.;
- informazioni generali sul software richiesto, se lo strumento di misurazione è munito di microprocessore;
- facsimile del libretto metrologico e della dichiarazione di conformità o del certificato di origine nel caso di approvazione del tipo;

- libretto di uso e manutenzione che sarà fornito all'utente;
- manuale di servizio;
- fotografie esterne ed interne dello strumento;
- eventuali certificazioni in possesso della fabbrica che la stessa chiede che vengano riconosciute valide

Le certificazioni debbono essere firmate per copia conforme.

Al Costruttore potrà essere richiesta ulteriore documentazione utile o necessaria per stabilire che lo strumento è conforme ai requisiti richiesti dalle norme in vigore.

Tutti i documenti previsti nel presente paragrafo debbono essere sottoscritti dal funzionario tecnico responsabile dell'ufficio della casa costruttrice.

Tutti i documenti debbono essere in lingua italiana ed a cura della fabbrica costruttrice, al termine delle prove, dovranno essere riuniti in un unico fascicolo rilegato unitamente al verbale di prova.

L'autenticità del fascicolo sarà certificata dall'apposizione di un sigillo applicato dal C.S.R.P.A.D. atto a garantire l'impossibilità di alterazione dei dati contenuti nel fascicolo.

Ogni fascicolo dovrà essere prodotto in quattro copie di cui una in bollo da L. 20.000 su ciascun documento, indipendentemente dal numero delle pagine e dalla ampiezza di ciascun documento o disegno.

**3.3 - ADEMPIMENTI DEL C.S.R.P.A.D. DI ROMA O DEL C.P.A. AUTORIZZATO**

3.3.0 - Accertata la validità e la completezza della documentazione di cui ai punti precedenti, il C.S.R.P.A.D. o il C.P.A. autorizzato fissa il luogo e la data di inizio delle prove con tempestività in rapporto alle disponibilità operative e comunque entro 120 giorni dalla data di presentazione della domanda.

Il C.S.R.P.A.D. o il C.P.A. autorizzato informeranno il Dipartimento dei trasporti terrestri della data di inizio delle prove onde predisporre la eventuale presenza di proprie funzionari.

Qualora della prova o delle prove sia incaricato altro C.P.A., il C.S.R.P.A.D. trasmette la documentazione e le prescrizioni necessarie alla loro effettuazione e attende di riceverne l'esito.

Qualora l'apparecchio non venga presentato alla data fissata o in caso di esito sfavorevole di una o più prove, il C.S.R.P.A.D., o il C.P.A., autorizzato, fisserà, d'intesa con la ditta, una seconda data di inizio o di completamento delle prove medesime.

La mancata definizione della seconda visita determinerà la trasmissione agli atti della domanda di omologazione.

In ogni caso le visite e prove già effettuate dovranno formare oggetto di verbalizzazione.

Nell'istruttoria di quest'ultima domanda potranno essere omesse le verifiche e prove già effettuate e verbalizzate a seguito della precedente domanda.

Qualora venga prodotta la certificazione di prove effettuate presso uno Stato estero, questa dev'essere esibita in lingua italiana ovvero corredata da traduzione ufficiale.

I risultati delle verifiche e prove devono essere verbalizzati subito dopo l'espletamento delle medesime ed in ogni caso entro trenta giorni dalla data di ultimazione di tutte le verifiche e prove.

3.3.1 - Completate le verifiche e prove di omologazione dovrà essere redatto verbale in quattro copie di cui una in bollo (un bollo ogni quattro pagine).

Il verbale dovrà riportare l'esito delle verifiche e prove.

3.3.2 - Il Direttore del C.S.R.P.A.D. constatato l'esito favorevole degli accertamenti, emetterà il certificato di omologazione provvisto del relativo numero e trasmetterà una copia in bollo di tutto il fascicolo rilegato, come indicato al punto 3.2, alla fabbrica Costruttrice ed una copia autentica in carta libera al Dipartimento dei trasporti terrestri ed una al Servizio Affari Generali e del Personale - PER 6 (Affari Generali).

La numerazione da attribuire al prototipo omologato sarà fornita come indicato nell'allegato n. 9.

3.3.3 - Il C.S.R.P.A.D. provvederà anche a diramare agli Uffici Provinciali, con l'eventuale apporto della Società interessata, copia del deposito delle firme delle persone autorizzate, oltre al legale rappresentante, all'uopo delegati a sottoscrivere le dichiarazioni di conformità o i certificati di origine e, per facilitare la consultazione, trasmetterà anche fac-simile della dichiarazione di conformità.

3.3.4 Con cadenze non superiori a 6 mesi il Dipartimento dei Trasporti Terrestri, avvalendosi del C.S.R.P.A.D., curerà la redazione aggiornata di un elenco per tipo di apparecchiatura e per società, degli apparecchi omologati che sarà inviato a tutti gli Uffici Provinciali e sarà reso disponibile per le associazioni di categoria e per tutti coloro che ne facessero richiesta oltre che per il Servizio Affari Generali e del Personale PER 6 (Affari Generali).

**3.4 VOLTURA DELL'OMOLOGAZIONE**

**Nel caso di variazione della denominazione della fabbrica di attrezzature, alla quale sono state precedentemente rilasciate omologazioni, per effetto di variazione della struttura organizzativa e quindi della configurazione giuridica (ad esempio trasformazione del tipo di società, fusione, incorporazione, cessione di azienda, ecc.) oppure a seguito di variazione della struttura produttiva dell'impresa stessa (trasferimento dell'ubicazione della stessa, apertura di nuovi stabilimenti, ecc.), può essere richiesto dall'azienda subentrante che siano considerate valide, per la futura produzione di attrezzature, le omologazioni già rilasciate all'impresa originaria.**

**Il C.S.R.P.A.D., valutata la documentazione prodotta, integrata da eventuale verbale di sopralluogo, procederà alla redazione dell'atto di voltura. In particolare, per ottenere la voltura dell'omologazione, nei soli casi sopra menzionati, la fabbrica interessata presenterà apposita istanza, con allegati versamenti di cui alla tariffa 2.3 della legge n. 870 dell'1.12.1986 (lire 10.000 su c/c n. 9001 e lire 40.000 sul c/c n. 4028) per ciascuna omologazione; in tale istanza dovrà risultare la variazione strutturale intervenuta o la nuova denominazione della fabbrica, l'indicazione delle omologazioni di cui è richiesta la voltura e infine l'esplicita dichiarazione d'impegno a continuare la produzione delle attrezzature conformemente al prototipo omologato. A corredo di detta istanza saranno prodotti:**

**- la necessaria documentazione legale idonea a dimostrare la variazione intervenuta nell'impresa;**
**- il fac-simile del nuovo libretto metrologico;**
**- nuovo modello di targhetta identificativa dell'attrezzatura.**

**4 ADEMPIMENTI DELLA FABBRICA**

L'omologazione comporta da parte del Costruttore il rilascio di una dichiarazione di conformità al tipo sottoposto a prove.

Ciascuna attrezzatura, per essere utilizzata, deve essere corredata dalla dichiarazione di conformità sottoscritta dalla persona fisica che ha la rappresentanza della fabbrica costruttrice o da questa delegata.

La firma suddetta dev'essere autenticata e depositata con la documentazione amministrativa della fabbrica presso il C.S.R.P.A.D.

Le case costruttrici dovranno, per ciascun tipo di attrezzatura, annotare su apposito registro con numerazione progressiva e con la indicazione del numero progressivo e della relativa data, le dichiarazioni di conformità rilasciate per tipo di attrezzatura. Tale registro dovrà essere posto a disposizione del Dipartimento dei Trasporti o del C.S.R.P.A.D. per essere consultato in qualsiasi momento.

In caso di smarrimento, sottrazione, distruzione o deterioramento della dichiarazione di conformità originale già emessa per un apparecchio, la fabbrica ovvero il suo rappresentante legale, ne emette il duplicato che unitamente alla relativa denuncia debitamente vistata dall'Organo di Polizia che l'ha ricevuta, verrà presentata agli Uffici Provinciali del D.T.T. in occasione della predisposizione della concessione ad effettuare le revisioni dei veicoli o dei controlli periodici. Copia della stessa denuncia vistata sarà trattenuta in atti dalla fabbrica a giustificazione dell'avvenuto rilascio del duplicato della dichiarazione di conformità e ne sarà data menzione nel registro.

Inoltre la fabbrica applicherà su ogni apparecchio conforme al tipo omologato una targhetta con le seguenti informazioni:

marchio o ragione sociale del Costruttore;
tipo;
anno di costruzione;
**numero** di omologazione (nel caso di approvazione del tipo, relativo n. del verbale del C.S.R.P.A.D.);
numero di serie dello strumento;
condizioni eventuali d'impiego (tensione, frequenza e potenza assorbita);
campo delle condizioni ambientali entro il quale lo strumento può essere correttamente impiegato;
componenti gassosi misurabili e valori massimi (per gli analizzatori).

La targhetta deve essere metallica e stabilmente fissata al telaio dell'apparecchiatura con rivetti oppure di tipo adesivo autodistruggente.

Tutte le scritte debbono essere indelebili, inalterabili nel tempo ed applicate in posizione facilmente individuabile

L'altezza dei caratteri dev'essere ≥ 3 mm.

Nel manuale di uso e manutenzione deve essere indicata la posizione della targhetta anche con l'ausilio di un disegno.

L'eventuale targhetta aggiuntiva di aggiornamento deve avere le stesse caratteristiche della targhetta principale.

**5 VERIFICA DEL PROCESSO PRODUTTIVO E CONFORMITA' DEL PRODOTTO**

Come riportato al punto 2, nella fase preliminare o in via eccezionale contestualmente a quella dello svolgimento delle verifiche e prove per l'omologazione, da parte del C.S.R.P.A.D. o del C.P.A. autorizzato dovrà essere effettuato un sopralluogo per la ricognizione degli impianti di produzione con la finalità di accertare che l'organizzazione della fabbrica offra sufficienti garanzie in termini di controllo del processo di produzione e che siano stabilmente in atto procedure finalizzate alla verifica della conformità dell'attrezzatura all'esemplare omologato.

Le procedure da seguire nel controllo potranno essere conformi a quanto previsto nella tabella CUNA NC 09016; il controllo sopraddetto non sarà necessario se la casa costruttrice è certificata secondo le norme UNIEN 29002 per la parte delle verifiche della conformità del prodotto alle caratteristiche soggette a regolamentazione.

In considerazione infine del fatto che le tabelle citate sono state studiate per meglio razionalizzare il processo produttivo di medie e grandi aziende e che anche piccole aziende potrebbero ugualmente rispettare l'uniformità della produzione delle attrezzature, pur senza l'esistenza di una documentazione formalizzata, le tabelle CUNA possono considerarsi rispettate, purché siano accertate l'esistenza e l'efficacia dei controlli di processo. Il C.S.R.P.A.D. pertanto valuterà l'efficacia del controllo di processo, tenendo adeguatamente in considerazione le caratteristiche produttive e le direttive aziendali, in apposito verbale che compendi i criteri seguiti per valutare la predetta efficacia. In ogni caso il C.S.R.P.A.D. invierà al Dipartimento dei Trasporti Terrestri Servizio Affari Generali e del Personale PER 6 (Affari Generali) il suddetto verbale, correlato di tutti i documenti di prove eseguite, per l'espressione del definitivo benestare in merito.

**6 TARIFFE**

Come già riferito al precedente paragrafo 3, se le prove sono effettuate presso il C.S.R.P.A.D. o il C.P.A. autorizzato con l'impiego di apparecchiature e laboratori dell'Amministrazione, oltre alle tariffe previste dalla legge n. 870/86 per l'omologazione e l'unico esemplare, si applicheranno le tariffe previste nel D.M. 20.6.1992 (G.U. n. 179 del 31.7.1992), secondo quanto disposto dall'art. 18, 3° comma della citata legge n. 870/86.

**7 CONTROLLI DI CONFORMITA'**

I controlli sono disposti dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri Servizio Affari Generali e del Personale PER 6 (Affari Generali) autonomamente o su proposta del C.S.R.P.A.D. e possono essere effettuati ai sensi e nei modi stabiliti dall'art. 77 del C.d.S. sia in fabbrica che presso le imprese di autoriparazione, ivi comprendendo quelli sulla corretta tenuta del registro delle dichiarazioni di conformità. I relativi oneri sono a carico del titolare dell'omologazione.

**8 PROCEDURE PER APPARECCHI GIA' IN USO**

**8.1** La fabbrica può emettere dichiarazione di conformità ovvero certificato di origine anche per apparecchi che siano stati già consegnati agli utilizzatori e **non siano stati accompagnati da alcun documento.** In tal caso dovrà procedere all'applicazione di una nuova targhetta di identificazione e ad apportare tutte le modifiche rese necessarie per adeguare l'esemplare alle caratteristiche previste per il corrispondente modello omologato.

**In ogni caso la dichiarazione di conformità sarà riportata sull'apposito registro.** Nella dichiarazione di conformità o nel certificato di origine dovrà risultare l'anno di messa in servizio e l'annotazione:

**"USATO PRIMA DEL RILASCIO DEL PRESENTE DOCUMENTO"**

L'adeguamento all'attuale normativa, con conseguente rilascio della dichiarazione di conformità, può essere effettuato solo per apparecchi per i quali la fabbrica ha ancora in produzione il modello il cui prototipo sia stato già omologato secondo le nuove norme.

Negli altri casi, quando per esempio gli apparecchi sono stati già consegnati e di cui è cessata la produzione, si adotterà la procedura prevista per il caso dell'approvazione del tipo, ma senza limite per il numero degli esemplari.

**9 - CHIARIMENTI ALLE PRESCRIZIONI TECNICHE CONTENUTE NEL REGOLAMENTO E NEL D.M. N. 628/96**

Il C.S.R.P.A.D. o i C.P.A. autorizzati procederanno a svolgere le prove di omologazione o di approvazione del tipo di attrezzatura, riscontrandone la rispondenza alle prescrizioni di cui all'allegato tecnico al D.M. n. 628/96.

Le prescrizioni di cui all'allegato tecnico citato saranno tenute a riferimento in sede di verifica della persistenza dei requisiti di idoneità, dal C.S.R.P.A.D. o dai C.P.A. autorizzati, nonché dagli Uffici Provinciali che operano nell'ambito dei controlli da effettuare ai sensi dell'art. 80 C.d.S., al fine di accertare lo stato di efficienza e funzionalità delle attrezzature in dotazione alle officine di autoriparazione titolari di concessione per il controllo periodico dei veicoli in circolazione.

Si chiarisce preventivamente che le norme richiamate nei paragrafi destinati alla "SICUREZZA" relative ai vari apparecchi, sono quelle riportate nelle tabelle UNI-EN 282-1 e UNI-EN 292-2 per la sicurezza d'esercizio e della UNI-EN 60204-1 per la parte elettrica.

Si precisa inoltre che il risultato finale dato dagli strumenti, i quali possono fornire, in seguito ad elaborazione matematica, una misura formata da un numero di cifre decimali superiore a quello richiesto dai limiti delle norme, deve essere arrotondato alla cifra decimale significativa indicata dal limite. Lo strumento deve operare un arrotondamento matematico.

Esempio:

| Limite | 0.03 | |
|---|---|---|
| Risultato | 0.034 | arrotondato a 0.03 |
| Risultato | 0.035 | arrotondato a 0.03 |
| Risultato | 0.036 | arrotondato a 0.04 |

In ordine al citato allegato tecnico, si forniscono i chiarimenti e le modalità interpretative di seguito riportate, tenendo presente che le numerazioni indicate per i diversi paragrafi sono le stesse utilizzate nell'allegato in questione.

In particolare per ciascuna attrezzatura, si riporta: in corsivo Il testo del Regolamento d'esecuzione del C.d.S. - Appendice X all'art. 241 e il testo dell'allegato tecnico al D.M. n. 628/96; in carattere ordinario i chiarimenti già enunciati con circolare n. 88/95, come modificata dalla circolare n. 112/96; in grassetto le modifiche e gli aggiornamenti apportati con la stesura del presente testo.

### *9.1 a) BANCO PROVA FRENI*

#### *REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241*

*Apparecchiatura che permette di eseguire la verifica delle condizioni di efficienza dei dispositivi di frenatura degli autoveicoli e dei rimorchi misurando su ogni ruota la forza di frenatura. I banchi prova freni dovranno possedere le caratteristiche individuate nella Tabella CUNA NC 04015; dovranno inoltre avere:*

*1) carico ammissibile per asse non inferiore a 25000 N;*
*2) sistema di misurazione elettronico;*
*3) carreggiata minima 800 mm e massima 2200 mm;*
*4) stampante dei dati misurati;*
*5) fondo scala di misura non inferiore a 6000 N.*

*Le imprese di autoriparazione che non abbiano disponibili banchi prova freni appositamente concepiti, non potranno effettuare revisioni di autoveicoli con quattro ruote motrici o con più assi motori.*

### *1 BANCO PROVA FRENI A RULLI*

#### *1.1 DEFINIZIONE*

*Le caratteristiche dell'apparecchiatura devono almeno permettere di misurare le grandezze fondamentali dal punto 1.1.1 al punto 1.1.5 e di valutare le grandezze dal punto 1.1.6 al punto 1.1.8, così come di seguito definite:*
*1.1.1 Forza massima di frenatura.*
*1.1.2 Dissimmetria di frenatura.*
*1.1.3 Efficienza frenante.*
*1.1.4 Misura sforzo pedale* **e al freno di stazionamento.**
*1.1.5 Slittamento.*
*1.1.6 Irregolarità della forza di frenatura.*
*1.1.7 Forza parassita di frenatura.*
*1.1.8 Aderenza utilizzata.*

*1.1.1 FORZA MASSIMA DI FRENATURA*

*Forza di frenatura per la quale una delle due ruote dell'asse arriva alla soglia di slittamento predeterminata espressa in N o in kN.*

**E' consentito usare unità di misura che siano multipli di N.**

*1.1.2 DISSIMMETRIA DI FRENATURA*

*Rapporto tra il valore massimo della differenza delle forze di frenatura fra le ruote di destra e di sinistra di uno stesso asse, registrata nel corso della trenatura, e il valore della forza di frenatura massima al momento del bloccaggio della prima o di entrambe le ruote, espresso in percento (%).*

*1.1.3 - EFFICIENZA FRENANTE*

*Rapporto tra la sommatoria delle forze frenanti di tutte le ruote alla soglia di slittamento ed il peso a vuoto del veicolo, espresso in percento (%).*

Il valore dell'efficienza frenante è riferito alla somma delle forze frenanti di tutte le ruote, alla soglia di slittamento, sempre che esso si verifichi.

Altrimenti ci si riferisce semplicemente alla somma dei valori delle forze frenanti massime misurate, anche se una sola ruota dell'asse arriva allo slittamento.

Per "peso a vuoto" del veicolo deve intendersi la tara, definita come somma della massa del veicolo in ordine di marcia e della massa del conducente posta pari a 75 kg.

Per il calcolo dell'efficienza frenante del freno di servizio, il programma deve sommare le massime forze frenanti degli assi anteriore e posteriore, ottenibili con differenti sforzi al pedale, purché minori o uguali a 500 N.

Per l'efficienza del freno di soccorso vale lo stesso concetto ed il programma deve sommare le forze frenanti, rilevate durante la prova del freno di servizio, secondo lo schema idraulico dell'impianto del veicolo in esame (X, TT, LL, HH; HT ....).

Per il calcolo dell'efficienza del freno di servizio nei veicoli a quattro ruote motrici (4WD) sempre in presa, si devono sommare le massime forze frenanti delle ruote di ciascun asse corrispondenti alla condizione di medesimo sforzo sul pedale. Per ogni asse le massime forze frenanti possono essere raggiunte con diversi sforzi al pedale (≤ 500 N). Per il freno di soccorso il programma si deve comportare come descritto poco sopra; quando lo schema interessa ruote di uno stesso asse (schema TT) le forze delle due ruote sono quelle corrispondenti allo stesso sforzo al pedale.

*1.1.4. - MISURA DELLO SFORZO AL PEDALE (E AL FRENO DI STAZIONAMENTO)*

*La forza sul pedale misurata al momento del bloccaggio delle ruote (o della prima ruota) non deve superare 500 N, anche qualora non si raggiunga il bloccaggio.*

In mancanza di disposizioni riguardo allo sforzo massimo da applicare al comando del freno di stazionamento e in uniformità con quanto riportato finora per il pedale del freno di servizio, si riportano i valori per il comando freno di stazionamento stabiliti dalla Direttiva n. 71/320/CEE punti 2.1.3.3/4/5, per i veicoli della categoria M1. Se il comando è a mano la forza massima non deve superare 400 N; se invece è del tipo a pedale la forza massima è 500 N.

Sono ammessi dispositivi di frenatura di stazionamento nei quali la piena efficienza si raggiunga azionando più volte il comando.

*1.1.5 - SLITTAMENTO*

*Differenza fra la velocità periferica della ruota e quella dei rulli rapportata alla velocità periferica dei rulli,* ***espressa in percento*** *(%).*

*1.1.6 - IRREGOLARITA' DELLA FORZA DI FRENATURA (OVALIZZAZIONE)*

*Rapporto fra la variazione della forza di frenatura della stessa ruota, con uno sforzo al pedale del freno costante, e lo sforzo massimo al bloccaggio, espresso in percento (%).*

*1.1.7 - FORZA PARASSITA DI FRENATURA*

*Forza frenante misurata quando il pedale del freno non è sottoposto ad alcuna azione, espressa in N.*

*1.1.8 - ADERENZA UTILIZZATA DA UN ASSE O DA UNA RUOTA*

*Rapporto fra le forze frenanti delle ruote dell'asse, o della forza frenante della singola ruota, e la reazione verticale di appoggio delle ruote dell'asse considerato o della ruota considerata.*

***1.2 - CARATTERISTICHE MECCANICHE (E DIMENSIONALI)***

*1.2.1 - CARICO AMMISSIBILE*

*Carico ammissibile per asse ≥ 25000 N.*

*1.2.2 - (CARATTERISTICHE DIMENSIONALI RULLI)*

*Diametro rulli ≥ 150 mm.*
*Lunghezza rulli ≥ 600 mm.*
*Distanza tra i bordi interni ≤ 800 mm.*
*Distanza tra i bordi esterni ≥ 2000 mm.*

Le condizioni espresse nel testo del D.M. n. 628/96 (carreggiata minima di almeno 800 mm e massima non inferiore a 2200 mm; lunghezza rulli = 600 mm) per le caratteristiche dimensionali dei rulli, sono riferite alla carreggiata del veicolo menzionato, in modo atipico, rispetto al bordo interno del pneumatico.

Con tale assunto deriva che, mentre la carreggiata minima di 800 mm coincide con la distanza fra bordi interni dei rulli, la carreggiata massima, coerentemente, risulta pari a 800+2x600=2000 mm, essendo 600 mm la lunghezza minima dei rulli stessi. La dimensione massima non inferiore a 2200 mm va intesa quale quella necessaria per tenere conto anche dell'ingombro della sezione media dei pneumatici.

Poiché tuttavia la definizione riportata nel D.M. n. 628/96 potrebbe dare luogo ad equivoci interpretativi, si chiarisce che essa va intesa nel senso che:

la distanza tra i bordi interni dei rulli deve essere minore o uguale a 800 mm e la distanza tra i loro bordi esterni deve essere maggiore o uguale a 2000 mm".

*1.2.3 - (COEFFICIENTE DI ADERENZA)*

*Coefficiente aderenza rulli ≥ 0.6, anche in condizioni di rulli bagnati.*

*1.2.4 - (VELOCITA' PERIFERICA DEI RULLI)*

*Velocità periferica dei rulli al massimo sforzo frenante 5 ≥ km/h.*

La velocità periferica nominale dei rulli è la velocità tangenziale dei rulli stessi quando ruotano senza che siano sottoposti ad alcuna forza frenante, cioè a vuoto. Tale velocità deve essere di almeno 5 km/h.

Durante la verifica di questa velocità, con il frenometro che sta misurando la massima forza frenante, è ammessa, rispetto alla velocità nominale, una tolleranza di:

-10% per valori della forza frenante tra 1000 N e 5000 N,
-20% per valori della forza frenante tra 5001 N e 6000 N.

La minima velocità consentita quindi durante la prova sotto carico diviene 4.5 km/h e 4 km/h rispettivamente.

Nel caso di frenometri con velocità periferica superiore a 5 km/h, le tolleranze del -10% e del -20% devono essere applicate alla velocità periferica dichiarata.

*1.2.5 - (RIPETIBILITA')*

*Ripetibilità della prova: lo scarto quadratico medio dei valori letti su 10 prove consecutive in identiche condizioni non deve superare il 2%.*

Le 10 prove per il calcolo dello scarto quadratico medio possono essere fatte simulando una forza frenante 10 volte, per esempio utilizzando la barra di taratura e relativi pesi campione.

**Lo scarto quadratico medio è calcolato con la seguente formula:**

$$\sqrt{\frac{\Sigma\,(F - Fn)^2}{(n-1)\,F}\ \times 100}$$

**Dove F è la media aritmetica dei 10 valori misurati, Fn è l'ennesimo valore dei 10 misurati, n è pari a 10.**

***1.3 - CARATTERISTICHE METROLOGICHE***

*1.3.1 - (FONDO SCALA)*

*Fondo scala di misura della forza frenante su ogni coppia di rulli ≥ 6000 N.*

*1.3.2 - SOGLIA DI SLITTAMENTO*

*La soglia di slittamento che determina l'arresto automatico della rotazione deve essere tarabile per costruzione tra 16 e 30%.*

**La taratura della soglia di slittamento generalmente realizzata per via hardware, può essere ottenuta anche con opportuno software, purché in ogni caso l'accesso alla variazione dei dati sia consentito solo con chiave di ingresso riservata.**

*1.3.3 - PRECISIONE DI MISURA*

*Il limite di errore globale a (20 ± 5) °C deve essere all'interno della zona tratteggiata di fig. 1 allegata al D.M. n. 628/96, allegato n. 8* **alla presente circolare**.

La precisione del 2% è riferita al valore di fondo scala minimo.

*1.3.4 - (DERIVA IN TEMPERATURA)*

*Deriva in temperatura in ± 0.25% del valore indicato nel punto 1.3.3 per un campo di utilizzazione 0 ÷ 40 ° C.*

Più precisamente l'errore dovuto alla variazione della temperatura ambiente, in un campo che va da 0 °C a 40 °C, si calcola moltiplicando per 0,25/100 i valori della forza frenante riportati sull'asse delle ascisse dell'allegato 8. Il valore così calcolato va aggiunto all'errore globale riportato sulle ordinate dello stesso allegato.

Si allega la fig. 1 di cui al D.M. n. 628/96, quale allegato n. 8.

**Non è consentito utilizzare l'apparecchiatura in un ambiente la cui temperatura sia fuori dal campo previsto 0 ÷ 40 °C. Il costruttore, in ogni caso, ha facoltà di dichiarare un intervallo più ampio, in corrispondenza del quale verrà comunque verificata l'apparecchiatura.**

*1.3.5 - (RISOLUZIONE)*

*Risoluzione minima ai fini dei calcoli ≤ 25 N con visualizzazione minima del 2% del fondo scala per strumenti analogici e del 1% per strumenti digitali.*

*1.3.6 - (TARATURA DELLO ZERO)*

*Taratura dello zero automatica.*

*1.3.7 - (CURVA DI TARATURA)*

*L'apparecchiatura deve essere provvista di un sistema di taratura che permetta di controllare almeno tre punti del campo di misura (1000, 3000 e 5000 N).*

*1.3.8 - MISURAZIONE*

*La misurazione delle forze frenanti, della dissimetria di frenatura fra le ruote di un asse, dell'efficienza frenante o della decelerazione deve essere analogica o digitale con sistema elettronico.*

*1.3.9 - (DISSIMETRIA DI FRENATURA)*

*Dissimetria di frenatura con indicatore analogico o digitale: risoluzione ≤ 1%.*

*Possibilità di tarare una soglia di allarme sui valori massimi di squilibrio del 30% per il freno di servizio e di soccorso, e fino al 50% per il freno di stazionamento* nel caso non sia anche freno di soccorso; se il freno di stazionamento è anche di soccorso ed agisce sulle ruote di uno stesso asse il limite massimo di squilibrio dinamico scende a 30%.

Non viene considerato invece lo squilibrio dinamico del freno di soccorso, in quanto alcune configurazioni del freno di emergenza determinano elevati squilibri proprio per il loro particolare schema.

L'allarme deve essere ottico **e può facoltativamente essere accompagnato da un avvisatore acustico.**

*1.3.10 (EFFICIENZA FRENANTE)*

*Efficienza frenante con indicatore analogico o digitale: risoluzione ≤ 1%*

*L'inserimento del peso del veicolo può essere effettuato tramite tastiera o misurazione automatica. Tale misurazione deve essere effettuata con il veicolo perfettamente in piano.*

**Tolleranza massima ammessa sull'inclinazione 5°.**

*Possibilità di tarare una soglia di allarme per efficienza di frenatura minore dei valori indicati nella tabella di cui al presente paragrafo.*

**L'allarme, che avverta l'operatore che si è al di fuori dei valori limite dì legge, deve essere ottico e può facoltativamente essere accompagnato da un avvisatore acustico.**

La pesa può essere inserita nel frenometro (sotto il telaio dei rulli, per esempio), può essere collocata immediatamente prima, in apparecchiatura esterna che accompagna il frenometro nelle fasi di omologazione e di vendita (piastrepesa o prova sospensioni), può essere una pesa fuori linea, separata dal frenometro (in questo caso è omologata dall'ufficio metrico del Ministero dell'industria) e infine può non esserci, nel qual caso bisogna inserire manualmente, tramite tastiera, la massa in ordine di marcia riportata sulla carta di circolazione (che comprende la massa di **75** kg del conducente).

Per uniformità con il frenometro a rulli e per congruenza con la pesa per ogni ruota (10000 N) e con la pesa totale (40000 N), la pesa di un asse deve avere il fondo scala di almeno 20000 N.

La precisione del 2% è riferita al valore di fondo scala minimo.

**Nel caso in cui il frenometro sia dotato di sistema di pesatura,** *la configurazione minima deve essere almeno tale da poter misurare il peso totale del veicolo con fondo scala di 40000 N e precisione ± 2% a 20 ± 5 °C, ovvero di poter misurare:*

*il peso di ogni singola ruota con fondo scala di 10000 N e precisione ± 2% a 20 ± 5 ° C; il peso di un asse con fondo scala di 20000 N e precisione ± 2% a 20 ± 5 °C.*

Anche se è sufficiente il sistema di pesatura del singolo asse, per misurare l'efficienza frenante, è comunque utile, ai fini di più puntuali indagini, avere la possibilità di determinare anche la pesatura sulla singola ruota.

Il frenometro deve essere in grado di apprezzare e segnalare i valori di squilibrio dinamico e di efficienza frenante, riportati ai punti 1.3.9 e 1.3.10 per tutti i veicoli che, ai sensi dell'art. 80 comma 8 dei C.d.S., possono essere oggetto di verifica da parte di officine di autoriparazione munite di concessione ministeriale; tali veicoli, oltreché quelli appartenenti alla categoria internazionale M1, sono anche quelli delle categorie M2 ed N1, rispettivamente entro i 16 posti complessivi ovvero **e** le 3,5 tonnellate.

**TABELLA RIASSUNTIVA**

*LIMITI DI EFFICIENZA E DI SQUILIBRIO DINAMICO (D.M. 20/97 del 13.01.97)*

| FRENO | EFFICIENZA | SQUIL.DIN | SFORZO SUL COMANDO IN N |
|---|---|---|---|
| **Servizio** | | | |
| Categoria 1= M2<br>(autobus 8<posti≤16e≤3,5t) | ≥50%<br>≥48% se omologati prima 01.10.93 e senza ABS | ≤30% | ≤700 |
| Categoria 4=M1<br>(taxi, ambulanze≤3,5t) | ≥50% | | ≤500 |
| Categoria 5 = N1<br>(merci ≤3,5t) | ≥45%<br>≥50% se om.dopo 01.01.89 | | ≤700 |
| Categoria 6 =M1<br>(autovetture ≤3,5t) | ≥50% | | ≤500 |
| **Soccorso:** X, TT, LL, HH,HT=stazionamento | | | |
| Categoria 1 =M2<br>(autobus 8< posti ≤16 e ≤3,5t) | ≥25%<br>≥24%se omologati prima 01.10.93 e se senza ABS | ≤30% (*) | ≤700 |
| Categoria 4 = M1<br>(taxi, ambulanze≤3,5t) | ≥25% | | ≤500 |
| Categoria 5 = N1<br>(merci ≤3,5t) | ≥22,5% | | ≤700 |
| Categoria 6 =M1<br>(autovetture ≤3,5t) | ≥25% | | ≤500 |

| **Stazionamento**<br>Veicolo isolato<br>Veicolo autorizzato al traino di in rimorchio | ≥16%<br>≥12%riferito alla massa max della combinazione<br>(**) | | |
|---|---|---|---|
| Categoria 1 =M2<br>(autobus 8< posti ≤16 e ≤3,5t) | | | ≤600 (***) |
| Categoria 4 = M1<br>(taxi, ambulanze≤3,5t) | | | ≤400 (***) |
| Categoria 5 = N1<br>(merci ≤3,5t) | | | ≤600 (***) |
| Categoria 6 =M1<br>(autovetture ≤3,5t) | | | ≤400 (***) |

(*) Solo per impianti frenanti con il soccorso agente contemporaneamente sulle ruote di un medesimo asse.
(**) Verificare entrambi i valori di efficienza quando ricorrono
(***) Nel caso di comando a pedale i valori verranno aumentati di 100 N

*1.3.11 (STAMPA DATI RILEVATI)*

*Il frenometro deve essere in grado di rilevare e stampare:*

*a) La massima forza frenante delle ruote di destra e di sinistra di ciascun asse* e la loro differenza, all'istante del bloccaggio delle ruote o della prima ruota;

*b) La dissimmetria di frenatura,* il rapporto cioè fra la differenza istantanea massima fra le forze di frenatura delle ruote di un asse rilevata nel corso di tutta la frenatura, e il valore più elevato fra le due forze frenanti delle medesime ruote al momento del bloccaggio della prima ruota;

*c) L'efficienza di frenatura,* distintamente per il freno di servizio, di soccorso e di stazionamento; facoltativamente, il valore dell'efficienza di frenatura nelle tre condizioni dette, per ogni singolo asse o per ogni singola ruota;

d) Facoltativamente il valore dello sforzo al pedale per ciascuna prova (punto 1.3.12).

La stampa dei risultati deve essere preceduta dalla stampa degli estremi di identificazione del frenometro (nome della fabbrica, modello, numero di identificazione). Ove il frenometro sia dotato di tastiera, deve essere possibile la stampa dei dati di individuazione del veicolo provato (targa, n° di telaio).

La stampante deve essere tale da impedire alterazioni o difformità dei dati stampati rispetto a quelli elaborati dal frenometro.

**Il referto del frenometro deve essere strutturato secondo quanto riportato nell'allegato n° 13.**

*1.3.12 MISURATORE SFORZO AL PEDALE (E AL FRENO DI STAZIONAMENTO)*

*Fondo scala di misura ≥ 800 N;*

*Precisione di misura: errore globale a (20±5) °C 1% del fondo scala fino a 400 N e 2% del fondo scala fino a 800 N;*

*Risoluzione minore di 20 N.*

Si riporta di seguito l'interpretazione da dare al testo del DM 628/96.

Nel caso di frenometri a rulli, per il misuratore di sforzo al pedale del freno e al comando del freno di stazionamento, è consentita la trasmissione del dato sia con cavo di connessione, che a distanza senza cavi. **I dati riportati valgono per tutti i misuratori di sforzo.**

*1.3.13 QUATTRO RUOTE MOTRICI*

*L'apparecchiatura deve avere la possibilità di provare i veicoli a quattro ruote motrici sempre in presa.*

*Deve essere possibile in modo univoco la identificazione del sistema di funzionamento (normale o 4WD). Il passaggio da un sistema di funzionamento ad un altro deve essere adeguatamente segnalato.*

*Nel funzionamento a quattro ruote motrici l'apparecchiatura deve essere in grado di contenere le sollecitazioni derivanti dalle diverse velocità angolari delle ruote al fine di evitare danneggiamenti al sistema di trasmissione.*

*A tal proposito è necessario mantenere la variazione percentuale della velocità di rotazione dei rulli a valori non superiori al 10%,* **calcolata rispetto alla maggiore tra destra e sinistra** *e segnalare con eventuali sistemi di allarme il verificarsi dell'evento.*

*La misura dello sforzo frenante deve essere effettuata sulla ruota che si muove nel normale senso di marcia (in avanti).*

Si chiarisce che le imprese che richiederanno la concessione per l'esecuzione delle revisioni per tutti i tipi di veicoli consentiti dovranno avere frenometri con allestimento per 4WD. Resta inteso che le imprese non dotate di frenometri per 4WD sempre in presa non potranno effettuare revisioni per questo tipo di veicoli.

Sotto carico, la differenza percentuale dei valori assoluti delle velocità angolari o periferiche delle ruote di uno stesso asse non deve superare il 10% e deve essere così calcolata:

$$(V_{dx}\ V_{sx}) / v_{max} \leq 10\%$$

dove $V_{max}$ è il maggiore tra $V_{dx}$ e $V_{sx}$.

Nel caso di superamento del 10%, deve attivarsi un allarme ottico **e facoltativamente acustico** con bloccaggio dei rulli. **Le forze frenanti delle ruote dello stesso asse devono essere rilevate singolarmente, in due fasi successive, sulla ruota che si muove nel senso di avanzamento del veicolo, e si devono riferire al minimo dei due valori di sforzo frenante al pedale. La dissimmetria di frenatura per questa categoria di veicoli deve essere riferita alla differenza massima fra le forze di frenatura delle ruote di uno stesso asse, rilevate singolarmente, in due fasi successive, sulla ruota che si muove nel senso di avanzamento del veicolo, in corrispondenza di un medesimo valore di sforzo frenante al pedale.**

### *1.4 SICUREZZE*

*1.4.1 (AVVIAMENTO RULLI)*

*L'avviamento dei rulli deve avvenire solo con la presenza di entrambe le ruote sui rulli.*

*1.4.2 (ARRESTO RULLI)*

*L'arresto dei rulli deve essere automatico tramite soglia di slittamento prefissata. In parallelo deve essere adottato un dispositivo di arresto manuale.*

*1.4.3 (NORME CEI)*

*L'apparecchiatura elettrica deve corrispondere alle norme CEI.*

## 2 BANCO PROVA FRENI A PIASTRE

### *2.1 DEFINIZIONE*

*Le caratteristiche dell'apparecchiatura devono almeno permettere di misurare le grandezze fondamentali dal punto 2.1.1 al punto 2.1.5 e di valutare le grandezze strumentali dal punto 2.1.6 al punto 2.1.9, così come di seguito definite:*

2.1.1 Forza massima di frenatura.
2.1.2 Dissimmetria di frenatura.
2.1.3 Efficienza di frenatura.
2.1.4 Forza di frenatura per ogni ruota.
2.1.5 Misura sforzo pedate **e al freno di stazionamento.**
2.1.6 Carico statico e dinamico su ogni ruota.
2.1.7 Efficienza di frenatura per ogni ruota.
2.1.8 Andamento del carico a terra per ogni ruota.
2.1.9 Aderenza utilizzata.

*2.1.1 FORZA MASSIMA DI FRENATURA*

*Forza di frenatura per la quale una delle due ruote dell'asse arriva alla soglia di slittamento predeterminata espressa in N o in multipli* (**daN** o **kN**).

*2.1.2 DISSIMMETRIA DI FRENATURA*

*Rapporto tra il valore massimo della differenza delle forze di frenatura fra le ruote di destra e di sinistra di uno stesso asse e il valore della forza di frenatura* **maggiore tra le due,** *al momento dello slittamento, espresso in percento (%).*

*2.1.3 EFFICIENZA FRENANTE*

*Rapporto tra la sommatoria delle forze frenanti* **di tutte** *le ruote alla soglia di slittamento ed il peso a vuoto del veicolo, espresso in percento (%).*

Per "peso a vuoto" del veicolo deve intendersi la tara, intesa come somma della massa del veicolo in ordine di marcia e della massa del conducente posta pari a **75** Kg.

Per il calcolo dell'efficienza frenante del freno di servizio, il programma deve sommare le massime forze frenanti degli assi anteriore e posteriore, ottenibili con uno sforzo al pedale minore o uguale a 500 N.

Per l'efficienza del freno di soccorso vale lo stesso concetto ed il programma deve sommare le forze frenanti, rilevate durante la prova del freno di servizio, secondo lo schema idraulico dell'impianto del veicolo in esame (X, TT, LL, HH, HT ... ).

*2.1.4 FORZA DI FRENATURA PER OGNI RUOTA*

*Valore della forza di frenatura relativo a ciascuna ruota.*

*2.1.5 MISURA DELLO SFORZO AL PEDALE (E AL FRENO DI STAZIONAMENTO)*

*Misura dello sforzo al pedate quando si raggiunge la forza massima di frenatura in fase di frenatura, (non superiore a 500 N per i veicoli della categoria internazionale M1).*

**Per i frenometri a piastre si devono usare misuratori di sforzo senza cavi di connessione.**

In mancanza di disposizioni riguardo allo sforzo massimo da applicare al comando del freno di stazionamento e in uniformità con quanto riportato finora per il pedale del freno di servizio, si riportano i valori per il comando freno di stazionamento stabiliti dalla direttiva n. 71/320/CEE punti 2.1.3.3/4/5, per i veicoli della categoria M1. Se il comando è a mano la forza massima non deve superare 400 N; se invece è del tipo a pedale la forza massima è 500 N.

Sono ammessi dispositivi di frenatura di stazionamento nei quali la piena efficienza si raggiunga azionando più volte il comando.

*2.1.6 CARICO STATICO E DINAMICO SU OGNI RUOTA*

*Valore del carico statico e dinamico relativo a ciascuna ruota, misurato con sistemi di pesatura* **differenziati**.

**La misura dei carico dinamico in fase di frenatura è facoltativa.**

*2.1.7 EFFICIENZA FRENANTE PER OGNI RUOTA*

*Rapporto tra la forza massima di frenatura della ruota ed il carico dinamico agente su di essa nello stesso istante.*

*2.1.8 ANDAMENTO DEL CARICO A TERRA DI OGNI RUOTA*

*Misura della variazione del carico gravante su ciascuna ruota durante l'arco della frenata.*

*2.1.9 ADERENZA UTILIZZATA DA UN ASSE O DA UNA RUOTA*

*Rapporto fra le forze frenanti delle ruote dell'asse, o della forza frenante della singola ruota, e la reazione verticale di appoggio delle ruote dell'asse considerato o della ruota considerata.*

***2.2 CARATTERISTICHE MECCANICHE E DIMENSIONALI***

*2.2.1 (CARICO AMMISSIBILE)*

*Carico ammissibile per piastra ≥ 12500 N.*

*2.2.2 (CARATTERISTICHE DIMENSIONALI PIASTRE)*

*Piastre n. 4.*

*Lunghezza piastra ≥ 2000 mm.*

*Larghezza piastra ≤ 800 mm.*

*Distanza tra i bordi interni ≤ 800 mm.*

**Distanza tra i bordi esterni ≥ 2000 mm.**

Per i frenometri a piastre si chiarisce che la lunghezza massima della piastra deve intendersi comprensiva delle zone dotate di sensore e delle relative rampe di accesso.

Tuttavia la lunghezza della parte delle piastre utile ai fini dello sviluppo della fase frenante e della misura del relativo sforzo, deve essere sufficiente a permettere l'arresto entro i confini di essa, a partire da velocità iniziale maggiore o uguale a 10 km/h.

In assenza di specifiche definizioni normative ed in analogia a quanto previsto per i frenometri a rulli, si precisa che la distanza fra i bordi esterni delle piastre deve essere maggiore o uguale di 2000 mm.

**Per affrontare le problematiche connesse con la prova di veicoli con passo di notevole lunghezza è consentito utilizzare solo due delle quattro piastre ed eseguire la prova in due prove successive (asse anteriore e asse posteriore).**

*2.2.3 (COEFFICIENTE DI ADERENZA)*

*Coefficiente aderenza piastre ≥ 0.6, anche in condizioni di bagnato* **(piastre bagnate).**

*2.2.4 (VELOCITA' DI MISURA)*

*Velocità di misura a inizio frenatura ≥ 10 km/h.*

**La velocità d'ingresso del veicolo sulle piastre deve essere ≥ 10 km/h.**

*2.2.5 (CARICO MASSIMO SU SINGOLA RUOTA)*

*Carico massimo per la pesatura statica di ogni singola ruota ≥ 10000 N.*

*2.2.6 (RIPETIBILITA')*

*Ripetibilità della prova: lo scarto quadratico medio dei valori letti su 10 prove consecutive in identiche condizioni non deve superare il 2%.*

Le 10 prove per il calcolo dello scarto quadratico medio possono essere fatte simulando una forza frenante 10 volte, per esempio utilizzando la barra di taratura e relativi pesi campione.

**Lo scarto quadratico medio è calcolato con la seguente formula:**

$$\sqrt{\frac{\Sigma (F - Fn)^2}{(n - 1)\, F} \times 100}$$

**Dove F è la media aritmetica dei 10 valori misurati, Fn è l'ennesimo valore dei 10 misurati, n è pari a 10.**

***2.3 CARATTERISTICHE METROLOGICHE***

*2.3.1 (FONDO SCALA FORZE TANGENZIALI)*

*Fondo scala di misura degli sforzi tangenziali* **(forza frenante)** *su singola piastra ≥ 6000 N.*

*2.3.2 (FONDO SCALA FORZE VERTICALI)*

*Fondo scala di misura degli sforzi verticali su singola piastra ≥ 10000 N.*

*2.3.3 (FONDO SCALA CARICO STATICO)*

*Fondo scala di misura del carico statico su singola piastra ≥ 10000 N.*

*2.3.4 PRECISIONE DI MISURA*

*Il limite di errore globale a (20 ± 5)* °C *deve essere all'interno della zona tratteggiata,* **vedi fig.1 allegata al D.M. 628/96, allegato n. 8 della presente circolare.**

La precisione del 2% è riferita al valore di fondo scala minimo.

*2.3.5 (DERIVA IN TEMPERATURA)*

*Deriva in temperatura ± 0.25% del valore indicato per un campo di utilizzazione 0 ÷ 40* °C.

Più precisamente l'errore dovuto alla variazione della temperatura ambiente, in un campo che va da 0 °C a 40 °C, si calcola moltiplicando per 0.25/100 i valori della forza frenante riportati sull'asse delle ascisse

dell'allegato 8. Il valore così calcolato va aggiunto all'errore globale riportato sulle ordinate dello stesso allegato.

Si allega la fig. 1 di cui al D.M. 628/96, quale allegato n. 8.

**Non è consentito utilizzare l'apparecchiatura in un ambiente la cui temperatura sia fuori dal campo previsto 0 ÷ 40 °C. Il costruttore, in ogni caso, ha facoltà di dichiarare un intervallo più ampio, in corrispondenza del quale verrà comunque verificata l'apparecchiatura.**

*2.3.6 (RISOLUZIONE)*

*Risoluzione minima* **ai fini dei calcoli** *≤ 25 N* **con visualizzazione minima del 2% del fondo scala per strumenti analogici e del 1 % per strumenti digitali.**

*2.3.7 (TARATURA DELLO ZERO)*

*Taratura dello zero automatica.*

*2.3.8 (CURVA DI TARATURA)*

*Presenza di un sistema di taratura che permetta di controllare almeno 3 punti del campo di misura (1000, 3000 e 5000 N).*

*2.3.9 (MISURAZIONE)*

*Misurazione della forza frenante, della dissimmetria, dell'efficienza frenante sia analogica che digitale con sistema elettronico: risoluzione ≤ 1%.*

*2.3.10 (DISSIMMETRIA DI FRENATURA)*

**Squilibrio dinamico di frenatura con indicatore analogico o digitale: risoluzione ≤ 1 %.**

*Possibilità di tarare una soglia di allarme sui valori massimi di squilibrio del 30%* per il freno di servizio e del 50% per il freno di stazionamento nel caso non sia anche freno di soccorso; se il freno di stazionamento è anche di soccorso ed agisce sulle ruote di uno stesso asse il limite massimo di squilibrio dinamico scende a 30%.

Non viene considerato invece lo squilibrio dinamico del freno di soccorso, in quanto alcune configurazioni del freno di emergenza determinano elevati squilibri proprio per il loro particolare schema.

L'allarme deve essere ottico **e può facoltativamente essere accompagnato da un avvisatore acustico.**

*2.3.10.1 (EFFICIENZA FRENANTE)*

*Efficienza frenante con indicatore analogico o digitale: risoluzione ≤ 1%.*

*L'inserimento del peso del veicolo può essere effettuato tramite tastiera o misurazione automatica. Tale misurazione deve essere effettuata con il veicolo perfettamente in piano.*

*Possibilità di tarare una soglia di allarme per efficienza di frenatura minore dei valori indicati nella tabella di cui al presente paragrafo.*

**L'allarme, che avverta l'operatore che si è al di fuori dei valori limite di legge, deve essere ottico e può facoltativamente essere accompagnato da un avvisatore acustico.**

La pesa può essere inserita nel frenometro o può essere una pesa fuori linea, separata dal frenometro (in questo caso è omologata dall'ufficio metrico del Ministero dell'industria) e infine può non esserci, nel qual caso bisogna inserire manualmente, tramite tastiera, la massa in ordine di marcia riportata sulla carta di circolazione (che comprende la massa di **75** kg del conducente).

Per uniformità con il frenometro a rulli e per congruenza con la pesa per ogni ruota (10000 N) e con la pesa totale (40000 N), la pesa di un asse deve avere il fondo scala di almeno 20000 N.

La precisione del 2% è riferita al valore di fondo scala minimo.

**Nel caso in cui il frenometro sia dotato di sistema di pesatura,** *la configurazione minima deve essere almeno tale da poter misurare il peso totale del veicolo con fondo scala di 40000 N e precisione ± 2% a 20 ± 5 °C, ovvero di poter misurare:*

*- il peso di ogni singola ruota con fondo scala di 10000 N e precisione ± 2% a 20 ± 5°C;*

*- il peso di un asse con fondo scala di 20000 N e precisione ± 2% a 20 ± 5* °C

Anche se è sufficiente il sistema di pesatura del singolo asse, per misurare l'efficienza frenante, è comunque utile, ai fini di più puntuali indagini, avere la possibilità di determinare anche la pesatura sulla singola ruota.

Il frenometro deve essere in grado di apprezzare e segnalare i valori di squilibrio dinamico e di efficienza frenante, riportati ai punti 2.3.10 e 2.3.10.1 per tutti i veicoli che, ai sensi dell'art. 80 comma 8 del C.d.S., possono essere oggetto di verifica da parte di officine di autoriparazione munite di concessione

ministeriale; tali veicoli, oltreché quelli appartenenti alla categoria internazionale M1, sono anche quelli delle categorie M2 ed N1, rispettivamente entro i 16 posti complessivi ovvero entro le 3,5 tonnellate.

**TABELLA RIASSUNTIVA**

*LIMITI DI EFFICIENZA E DI SQUILIBRIO DINAMICO (D.M. 20/97 del 13.01.97)*

| FRENO | EFFICIENZA | SQUIL.DIN | SFORZO SUL COMANDO IN N |
|---|---|---|---|
| **Servizio** | | | |
| Categoria 1= M2 (autobus 8<posti≤16e≤3,5t) | ≥50% ≥48% se omologati prima 01.10.93 e senza ABS | ≤30% | ≤700 |
| Categoria 4=M1 (taxi, ambulanze≤3,5t) | ≥50% | | ≤500 |
| Categoria 5 = N1 (merci ≤3,5t) | ≥45% ≥50% se om.dopo 01.01.89 | | ≤700 |
| Categoria 6 =M1 (autovetture ≤3,5t) | ≥50% | | ≤500 |
| **Soccorso:** X, TT, LL, HH,HT=stazionamento | | | |
| Categoria 1 =M2 (autobus 8< posti ≤16 e ≤3,5t) | ≥25% ≥24%se omologati prima 01.10.93 e se senza ABS | ≤30% (*) | ≤700 |
| Categoria 4 = M1 (taxi, ambulanze≤3,5t) | ≥25% | | ≤500 |
| Categoria 5 = N1 (merci ≤3,5t) | ≥22,5% | | ≤700 |
| Categoria 6 =M1 (autovetture ≤3,5t) | ≥25% | | ≤500 |
| **Stazionamento** | | | |
| Veicolo isolato | ≥16% | | |
| Veicolo autorizzato al traino di in rimorchio | ≥12%riferito alla massa max della combinazione (**) | | |
| Categoria 1 =M2 (autobus 8< posti ≤16 e ≤3,5t) | | | ≤600 (***) |
| Categoria 4 = M1 (taxi, ambulanze≤3,5t) | | | ≤400 (***) |
| Categoria 5 = N1 (merci ≤3,5t) | | | ≤600 (***) |
| Categoria 6 =M1 (autovetture ≤3,5t) | | | ≤400 (***) |

(*) Solo per impianti frenanti con il soccorso agente contemporaneamente sulle ruote di un medesimo asse.
(**) Verificare entrambi i valori di efficienza quando ricorrono
(***) Nel caso di comando a pedale i valori verranno aumentati di 100 N

*2.3.11 (STAMPA DATI RILEVATI)*

*L'apparecchiatura deve poter memorizzare e stampare almeno i seguenti parametri:*

*Massima forza frenante ruota destra e sinistra dello stesso asse* e la loro differenza, all'istante del bloccaggio delle ruote o della prima ruota;

*Díssimmetria di frenatura ruota destra e sinistra dello stesso asse:* è il rapporto fra la differenza istantanea massima fra le forze di frenatura delle ruote di un asse nel corso di tutta la frenatura, e il valore più elevato fra le forze frenanti delle medesime ruote al momento del bloccaggio (dissimmetria di frenatura);

*Efficienza frenante per il freno di servizio, di soccorso e di stazionamento,* facoltativamente, il valore dell'efficienza di frenatura nelle tre condizioni dette, per ogni singolo asse o per ogni singola ruota;

Facoltativamente il valore dello sforzo al pedale per ciascuna prova (punto 1.3.12).

La stampa dei risultati deve essere preceduta dalla stampa degli estremi di identificazione del frenometro (nome della fabbrica, modello, numero di identificazione). Ove il frenometro sia dotato di tastiera, deve essere possibile la stampa dei dati di individuazione del veicolo provato (targa, n. di telaio).

La stampante deve essere tale da impedire alterazioni o difformità dei dati stampati rispetto a quelli elaborati dal frenometro.

**Il referto del frenometro deve essere strutturato secondo quanto riportato nell'allegato n. 13.**

*2.3.12 - MISURATORE SFORZO AL PEDALE (E AL FRENO DI STAZIONAMENTO)*

*- Fondo scala di misura ≥ 800 N;*

*- Precisione di misura: errore globale a (20 ± 15) °C 1 % del fondo scala fino a 400 N e 2% del fondo scala fino a 800N*

*- Risoluzione minore di 20 N*

Si riporta di seguito l'interpretazione da dare al testo del DM 628/96.

**Rilievo dei dati: è consentita la trasmissione solo a distanza senza cavi. I dati riportati valgono per tutti i misuratori di sforzo.**

*2.4 SICUREZZE*

*2.4.1 (NORME CEI)*

*La parte elettrica deve rispondere alle norme CEI.*

**9.2 *b) OPACIMETRO***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Apparecchio per la misurazione della fumosità dei gas di scarico dei motori diesel (rilievo ed analisi delle fuliggini) che permette di esprimere un giudizio sull'efficienza della combustione, ai fini delle emissioni delle fuliggini e sul conseguente grado di inquinamento prodotto dal funzionamento di un veicolo con motore ad accensione spontanea. I tipi di opacimetri impiegati dovranno essere conformi alle specifiche di cui alla direttiva n. 72/306/CEE, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 251 del 26 settembre 1974, recepita con decreto ministeriale del 5 agosto 1974, del D.P.R. 22 febbraio 1971, n. 323 e delle relative tabelle CUNA.*

***1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO***

*Il principio di funzionamento su cui si basa un opacimetro per la misura dell'assorbimento ottico del fumo consiste nell'attenuazione dell'intensità di un fascio luminoso collimato, causato dall'assorbimento della concentrazione gassosa del fumo e dall'effetto di irraggiamento.*

*Una sorgente luminosa e una lente focalizzante producono un fascio luminoso collimato che attraversa il centro della colonna di fumo, dove parte della luce è assorbita o irradiata dalla concentrazione fumosa, riducendo perciò l'intensità luminosa che raggiunge il ricevitore formato da una lente focalizzante e da una fotocellula o fotodiodo a seconda della natura della sorgente luminosa.*

*Dalla misura dell'intensità luminosa assorbita dalla colonna di fumo si risale al calcolo della sua opacità.*

*Fra le varie tecniche e le differenti strumentazioni per la determinazione del coefficiente di assorbimento, le presenti norme prendono in considerazione soltanto i mezzi e le tecniche (a flusso totale o parziale) relative all'analisi del campione estratto dal tubo di scarico di un veicolo a motore.*

*Il gas da misurare deve trovarsi in un contenitore la cui superficie interna non sia riflettente.*

La presenza di una lente focalizzante sia sulla sorgente luminosa che sulla fotocellula o sul fotodiodo può essere evitata se il costruttore dimostra che sono rispettati i punti 2.3 e 2.5 riguardanti l'attrezzatura in questione. Tale dimostrazione può essere fatta anche in camera oscura rilevando il valore sul ricevitore, sia con la camera dell'opacimetro montata, che senza camera. Naturalmente devono essere previste o simulate

eventuali restrizioni per il passaggio del raggio luminoso. In ogni caso è ammesso l'errore previsto al punto 2.3 (1 % della scala lineare).

***L'opacimetro deve effettuare automaticamente la verifica dell'esito della prova secondo quanto indicato ai punti 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7 Capo III b).***

***2 DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO***

*Lo strumento deve essere realizzato in modo tale da permettere il prelievo e la successiva misurazione del coefficiente di assorbimento luminoso del gas di scarico emesso da un veicolo a motore ad accensione spontanea in accelerata libera.*

*I componenti principali dello strumento devono essere i seguenti:*
*sonda di prelievo;*
*tubo flessibile di raccordo fra la sonda e l'apparato di misura;*
*camera di fumo;*
*sorgente luminosa;*
*ricevitore di luce;*
*indicatore di misura;*
*dispositivo elettrico/elettronico per la visualizzazione del valore letto*

***2.1 SONDA DI PRELIEVO***

*La sonda di prelievo consiste in un tubo avente un'estremità aperta che viene inserita nel tubo di scarico del veicolo e mantenuta in posizione da un dispositivo di fermo.*

*La superficie trasversale della sonda dovrà essere almeno pari al 5% di quella del tubo di scarico, qualora si tratti di prelevamento parziale e almeno pari alle dimensioni del tubo di scarico per opacimetri a flusso totale, per evitare fenomeni di turbolenza che potrebbero influenzare la misura del coefficiente di assorbimento, per cui durante il prelievo la sonda deve trovarsi in una sezione dove la distribuzione del fumo sia pressoché uniforme.*

La superficie **della sezione di passaggio** della sonda dovrà essere non superiore al 5 % di quella del tubo di scarico **del veicolo.** Al fine d'evitare la proliferazione di sonde di diverso diametro, potranno essere ammesse, per opacimetri a flusso parziale, sonde con rapporto maggiore, purché il costruttore dimostri che, utilizzando un motore da 2500 $cm^3$ sovralimentato, al regime di giri di potenza massima, la contropressione misurata nel tubo di scarico in corrispondenza all'entrata della sonda non superi 75 mm **di colonna** d'acqua. Si possono utilizzare tubi di prolunga che debbono evitare l'infiltrazione d'aria nel punto di giunzione, presentare una pendenza ascendente e garantire la posizione della sonda tale da raccogliere un campione equivalente a quello che verrebbe ottenuto mediante prelievo isocinetico.

***2.2 TUBO DI RACCORDO***

*I tubi di raccordo all'opacimetro devono essere corti il più possibile.*

*Il tubo deve presentare una pendenza ascendente dal punto di prelievo all'opacimetro; si devono evitare gomiti ad angolo acuto nei quali potrebbero accumularsi fuliggine o altri residui che potrebbero compromettere la valutazione.*

*Una valvola di "bypass" può essere prevista a monte dell'opacímetro per isolarlo dal flusso di gas di scarico quando non vengono effettuate le misurazioni.*

***2.3 CAMERA DI FUMO***

*La geometria della camera di fumo e le altre caratteristiche dell'opacimetro devono essere tali che nelle condizioni di funzionamento a regime stabilizzato, la camera di fumo sia riempita da fumo ad opacità pressoché uniforme.*

*L'effetto residuo di dispersione della luce sul ricevitore dovuto alla riflessione o agli effetti della diffusione, dovrà essere ridotto al minimo (ad esempio con il trattamento sulle superfici interne con vernice nera opaca ovvero con prodotti adatti allo scopo). Qualora non tutte le superfici siano trattate con tali prodotti oppure il fascio luminoso non collimi secondo quanto previsto al punto 2.5, la disposizione degli elementi ottici deve essere tale che il combinato effetto della diffusione e della riflessione non superi un'unità della scala lineare quando la camera di fumo è riempita da un fumo con coefficiente di assorbimento prossimo al valore di centro scala.*

***2.4 SORGENTE LUMINOSA.***

*La sorgente di luce dovrà essere costituita da una lampada ad incandescenza con una colorazione di temperatura tra 2800 K e 3250 K, ovvero da una luce di colore verde emessa da un diodo LED con un picco di spettro tra 550 e 570 nm (5500÷5700 Angstrom).*

### *2.5 RICEVITORE DI LUCE*

*Il ricevitore di luce è costituito da una cellula fotoelettrica con una risposta spettrale simile alla curva fototopica di un occhio umano (massima risposta nel campo tra 550 e 570 nm, meno del 4% di questa risposta massima deve stare al di sotto di 430 nm e al di sopra di 680 nm), ovvero da un fotodiodo quando come sorgente luminosa viene usato un diodo a luce verde.*

*Sia la sorgente di luce che il ricevitore devono essere progettati in modo che:*

*- i raggi del fascio di luce siano paralleli (si potrà ammettere un angolo di incidenza massimo di 3 gradì);*

*- il ricevitore non sia affetto dalla riflessione diretta ed indiretta dei raggi di luce con un angolo di incidenza maggiore di 3 gradi.*

*Il circuito elettrico che comprende l'indicatore di misura deve essere costruito in modo che la corrente d'uscita della cellula fotoelettrica o del fotodiodo sia una funzione lineare dell'intensità della luce ricevuta nell'intervallo delle temperature di funzionamento del dispositivo ricevitore.*

L'angolo massimo di incidenza non può superare i 3 gradi. In ogni caso la verifica può essere omessa se le prove previste al punto 1 hanno esito favorevole.

### *2.6 INDICATORE DI MISURA*

L'indicatore di misura dell'opacimetro deve avere due scale di misura, una in unità assolute di assorbimento luminoso variabile nel campo 0÷ ∞ 1/m e l'altra lineare, variabile nel campo 0÷100%; le due scale si estendono da 0, per un flusso luminoso totale, sino al massimo della scala per l'oscuramento completo.

Per i massimi della scala si ritengono validi anche i seguenti valori:

scala K = 0 ÷ 9.99 $m^{-1}$

scala % = 0 ÷ 99.9%

Il coefficiente di assorbimento luminoso K é calcolato mediante la formula:

$$\Phi = \Phi_0 e^{kL}$$

dove:

$\Phi$ = flusso luminoso incidente sul ricevitore;

$\Phi_0$ = flusso luminoso emesso dalla sorgente;

L = tragitto effettivo dei raggi luminosi attraverso il gas da misurare.

Tale valore di L deve essere fornito dal costruttore e verificato con metodo di confronto con un opacimetro di riferimento dotato di camera di fumo di cui si conosca la lunghezza effettiva.

*La relazione fra la scala lineare da 0 a 100 e la scala del coeffíciente d'assorbimento è data dalla formula:*

*K = -1 x ln (1 N/100)*

*dove N rappresenta la lettura della scala lineare e K il corrispondente valore di riferimento.*

### *2.7 AZZERAMENTO E VERIFICHE*

*Deve essere possibile l'azzeramento dell'indicatore dell'opacimetro quando la camera di misura è riempita con aria pulita.*

*La deriva dello zero non dovrà risultare maggiore del 2% del fondo scala dopo un'ora di funzionamento senza che vengano effettuate misure di fumosità.*

*Un controllo intermedio dovrà essere effettuato con uno schermo o filtro ottico perpendicolare al fascio luminoso che rappresenta un gas con un coefficiente di assorbimento conosciuto K, misurato secondo quanto previsto al punto 2.6 e compreso fra 1.6 e 1.8 1/m, ovvero con opacità di circa il 50% in scala lineare.*

*Il valore K deve essere conosciuto con approssimazione di 0.025 1/m.*

*La verifica consiste nel controllare che questo valore non differisca di oltre 0.05 1/m da quello letto sull'indicatore di misura, quando il filtro viene introdotto fra la sorgente luminosa e la cellula fotoelettrica.*

Il valore dei filtro ottico deve essere conosciuto con un'approssimazione di ± 0.025 1/m e di conseguenza anche il valore letto sull'indicatore dell'apparecchio non deve differire di ± 0.05 1/m.

*Lo strumento dovrà inoltre consentire il controllo del fondo scala utilizzando un filtro a densità nota oppure, in caso di strumenti che leggono fino al 100% di opacità, spegnendo* o *interrompendo completamente il fascio luminoso.*

*L'indicatore deve essere in unità di opacità e deve avere una risoluzione di almeno 1 % del fondo scala lineare.*

**Le verifiche di zero e di almeno tre punti della scala devono essere effettuate come previsto per la verifica iniziale (Capo II punto b) opacimetro). Tale rispondenza deve persistere anche dopo aver sottoposto l'apparecchio a circa 100 prove divise in gruppi di 10, intervallate da una sosta di almeno 5 s con un veicolo il cui valore di opacità k è prossimo, a 2.5 $m^1$.**

**L'opacimetro deve rientrare negli errori massimi ammessi nel campo di temperatura ambiente compreso fra 5 °C e 40 °C.**

***2.8 RISPOSTA DELL'OPACIMETRO***

*Il tempo complessivo di risposta dell'opacímetro è composto da:*
*tempo di risposta elettrico;*
*tempo di risposta dovuto a fenomeni fisici.*

*2.8.1 TEMPO DI RISPOSTA DEL CIRCUITO ELETTRICO DI MISURA*

*Per strumenti analogici il tempo di risposta del circuito elettrico corrisponde al tempo necessario all'indicatore per raggiungere una posizione del 90% del fondo scala quando viene inserito uno schermo che oscura completamente la fotocellula e deve essere compreso tra 0.9 e 1.1 s.*

*A questo transitorio segue una fase di oscillazioni dell'ago a cui deve essere imposto uno smorzamento tale che un superamento del valore finale stabile a seguito di ogni variazione istantanea del valore di entrata (inserendo ad esempio un filtro di verifica) non oltrepassi il 4% di questo valore in unità della scala lineare.*

Anche per un apparecchio digitale, il quale deve memorizzare e successivamente visualizzare i valori di picco raggiunti, il valore della costante di tempo deve essere compreso tra 0.9 e 1.1 s. Il costruttore mostrerà il metodo seguito per rispettare la prescrizione.

*2.8.2 TEMPO DI RISPOSTA DOVUTO A FENOMENI FISICI*

*Il tempo di risposta dell'opacimetro dovuto a fenomeni fisici nella camera di fumo è il tempo che intercorre dall'entrata del gas da analizzare nell'apparecchio di misura a quando si ha il riempimento completo della camera di fumo; tale tempo non deve essere maggiore di 0.4 secondi.*

*Per dispositivi digitali deve essere possibile la memorizzazione dei dati dell'opacità e/o dei valori di K, durante il transitorio per almeno 5 secondi.*

Considerato che non sempre è agevole la verifica del tempo di riempimento della camera di fumo, in alternativa è ammesso il ricorso al calcolo analitico del tempo citato, facendo riferimento al volume di gas prodotto da un motore diesel da 1300 $cm^3$ al regime di 3000 giri/min, diametro del terminale di scarico $\varnothing$ 35 mm, avendo cura di conteggiare, nel volume da riempire, anche quelli della camera e delle tubazioni di collegamento, nell'ipotesi di temperatura costante dei gas dalla sonda al punto di misura.

2.8.3 TEMPO DI ATTESA

Il tempo di attesa è da considerare come il tempo compreso fra la messa in tensione dell'apparecchio e il momento in cui esso diventa conforme ai requisiti metrologici richiesti.

Durante questa fase deve essere interdetta l'indicazione della misura.

Il tempo per l'inizio della misurazione deve essere indicato dal costruttore e non deve essere superiore a 30 minuti.

La prova viene eseguita dopo aver condizionato l'apparecchio non alimentato in ambiente a 5 °C.

***2.9 DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL GAS DA ANALIZZARE***

*Fra le caratteristiche fisiche del campione di gas da analizzare la pressione e la temperatura, rivestono un'importanza fondamentale.*

*La pressione in virtù di un corretto prelievo, inteso come uniformità di gas indisturbato prelevato dal tubo di scarico, e la temperatura in virtù della presenza di altri componenti (vapor acqueo, incondensati, ecc.), che potrebbero influire sulla determinazione del coefficiente d'assorbimento se soggetti a condensare.*

*2.9.1 PRESSIONE DEL FUMO DA MISURARE E PRESSIONE DELL'ARIA DI RICIRCOLO*

*La pressione del gas di scarico nella camera di misura non deve differire dalla pressione atmosferica di più di 75 mm di colonna d'acqua (0,75 kPa).*

*La variazione di pressione del gas e del flusso d'aria di ricircolo nella camera di misura non deve causare una variazione del coefficiente di assorbimento superiore a 0.05 1/m per un gas da misurare corrispondente ad un coefficiente di assorbimento di circa 1.7 1/m (ovvero nel caso di opacimetri con una sola scala di lettura inferiore a 2 1/m, non dovrà essere maggiore del 2% del valore del fondo scala).*

*I limiti di variazione della pressione del gas da misurare e dell'aria di lavaggio nella camera di fumo devono essere indicati dal costruttore e comunque non devono superare quelli sopra richiamati.*

*L'opacimetro dovrà essere equipaggiato con un dispositivo appropriato per la valutazione della pressione nella camera di misura.*

*Tale pressione dovrà essere misurabile con una precisione di **0,1 kPa.***

La camera di misura dovrà avere un sensore per la misura della pressione con una precisione di almeno 5 mm di colonna d'acqua. Il superamento della pressione di 75 mm di colonna d'acqua può essere accertato o direttamente dall'operatore o attraverso sistemi di allarme automatici o di inibizione della procedura di prova oppure con correzione del valore di opacità misurato attraverso l'elaborazione del microprocessore dell'opacimetro. Quest'ultimo sistema dev'essere valutato e ritenuto ammissibile al momento dell'omologazione dal C.S.R.P.A.D. o dal C.P.A. autorizzato.

Per quanto concerne la verifica della variazione del coefficiente di assorbimento, corrispondente a circa 1.7 1/m, per effetto della variazione della pressione del gas, considerata la difficoltà di disporre di un gas con valore di opacità nota, si potranno ammettere le seguenti alternative:

- confronto con l'opacimetro campione previsto al punto 2.6;
- valutazioni analitiche e/o grafiche che dimostrino la stabilità della lunghezza della colonna di gas attraversata dal raggio luminoso.

Tale relazione verrà allegata alla scheda tecnica da presentare al C.S.R.P.A.D. ed al riguardo si potranno adottare prescrizioni tecniche previste da tabelle ISO.

Il Costruttore può chiedere di derogare dalla prescrizione di applicare un manometro o un sensore per la lettura della pressione nella camere se dimostra che, nelle condizioni più esasperate di funzionamento dell'opacimetro, la pressione nella camera non supera il 50% della pressione massima ammessa (0.5 x 75 = 37.5 mm $H_2O$).

*2.9.2 TEMPERATURA DEL GAS DA MISURARE*

*La temperatura del gas deve essere sufficientemente al di sopra del punto di condensazione del sistema del gas di scarico (a partire dal punto di applicazione della sonda fino allo strumento di misura) per evitare la formazione della condensa.*

*In ogni punto della camera di fumo la temperatura del gas al momento della misurazione deve trovarsi fra 343 K (70 °C) e una temperatura massima specificata dal costruttore in modo che le letture in questo intervallo di temperatura non varino di oltre 0.1 1/m quando la camera è piena di un gas con coefficiente di assorbimento di 1.7 1Im.*

*Se la temperatura delle pareti del sistema di contenimento dovesse essere inferiore, queste dovranno essere riscaldate alla temperatura specificata, anche con sistema autonomo di alimentazione per opacimetri portatili.*

*L'opacimetro deve essere equipaggiato con dispositivi appropriati per la valutazione della temperatura media del gas nella camera di misura, il costruttore deve inoltre specificare i limiti di funzionamento. La temperatura media deve essere indicata con una precisione di ±5 K.*

La temperatura del gas al momento della misura deve trovarsi fra 70 °C ed una temperatura massima stabilita dal costruttore dell'apparecchio. E' possibile ottenere tale condizione:

a) Preferibilmente con il riscaldamento delle pareti della camera ad una temperatura **media compresa fra** 70 °C e **100 °C.** In tal caso dev'essere inibito l'utilizzo dell'apparecchio per temperature della camera inferiori. L'apparecchio dev'essere dotato di termometro per il rilievo della temperatura **media della camera.** Tale indicazione deve essere utilizzata per l'inibizione automatica o manuale dell'uso dell'apparecchio, avvertendo in quest'ultimo caso l'operatore con un segnale acustico.

La verifica del sistema di riscaldamento e di coibentazione viene effettuata introducendo un flusso di aria calda (Q = 2 l/s per gli opacimetri a prelievo parziale e Q = 40 l/s per gli opacimetri a prelievo totale; la portata per gli apparecchi dotati di pompa di prelievo è quella della pompa stessa) dalla sonda ad una temperatura di (80 ± 2) °C e verificando che in qualsiasi punto del percorso del raggio luminoso il gas non abbia una temperatura inferiore a 70 °C per un tempo di 150 s. La temperatura esterna dev'essere di (20 ± 5) °C.

L'apparecchio dev'essere dotato di un termometro il cui sensore sia posizionato in modo da indicare la temperatura rappresentativa del flusso del gas e che abbia **un tempo** di risposta inferiore a 5 s e una precisione di ± 5 °C, per un salto di temperatura **da 20 °C a 90 °C immergendolo in acqua ad una temperatura di 100 °C.**

b) In alternativa al sistema previsto al punto a) si può ammettere procedura di riscaldamento utilizzando i gas di scarico del veicolo da sottoporre a prova. In tal caso l'operatore procede seguendo le istruzioni del costruttore dell'opacimetro prima di iniziare la prova.

La procedura prevista dal costruttore deve essere valutata nel corso delle prove di omologazione dell'apparecchio.

In ogni caso si dovrà verificare, dopo il riscaldamento dell'apparecchio, l'efficacia del sistema di coibentazione, introducendo dalla sonda un *flusso* di aria calda (Q = 2 l/s per gli opacimetri a prelievo parziale e Q = 40 l/s per gli opacimetri a prelievo totale la portata per gli apparecchi dotati di pompa di prelievo sarà quella della pompa stessa) ad una temperatura di (80 ± 2) °C e verificando che in qualsiasi punto del percorso del raggio luminoso il gas non abbia una temperatura inferiore a 70 °C per un tempo di 150 s.

La temperatura esterna dev'essere di (20 ± 5) °C.

L'apparecchio dev'essere dotato di un termometro il cui sensore sia posizionato in modo che indichi la temperatura rappresentativa del flusso del gas e che abbia una velocità di risposta inferiore a 1 s tra 50 °C e 90 °C con una temperatura da misurare di 100 °C ed una precisione di ± 2 °C.

***2.10 - SENSIBILITA'***

*La sensibilità dello strumento deve consentire di apprezzare variazioni di almeno 1% del valore di fondo scala per la scala lineare.*

***2. 11 SISTEMI AUSILIARI***

*2. 11.1 DISPOSITIVI ANTICONDENSA*

*Per dispositivo anticondensa deve intendersi una qualunque attrezzatura, impiegata ove necessaria, in grado di mantenere la temperatura delle pareti ad un valore stabilito dal costruttore, senza modificare le caratteristiche fisiche e chimiche del campione di fumo prelevato dal tubo di scarico di un veicolo a motore, a partire dal sistema di prelievo fino allo scarico dei fumi dall'opacimetro, e per il quale sia interdetta la condensazione dei componenti gassosi del campione da analizzare.*

Per rendere l'apparecchio idoneo alle prescrizioni indicate al punto 2.9.2 si possono adottare dei sistemi ausiliari. In tal caso essi fanno parte della dotazione dell'apparecchio.

*2.11.2 STAMPANTE*

*Lo strumento potrà essere dotato di una stampante. La trasmissione dei dati dallo strumento alla stampante deve essere concepita in modo che i risultati non possano essere alterati o differire da quelli riportati dallo strumento.*

Nel caso di trasmissione dei dati ad una stampante deve essere possibile controllare la perfetta ricezione degli stessi. In ogni caso la stampante, se esiste, deve consentire almeno la stampa dei dati riportati nell'allegato n. 14.

***2.12 OBBLIGHI DEL COSTRUTTORE***

*Il costruttore deve fornire un manuale, in cui figurano le istruzioni necessarie per un uso corretto dello strumento, ed in particolare:*

*a) intervalli di tempo e procedure di regolazione e di manutenzione da eseguire per una corretta valutazione del coefficiente d'assorbimento durante le prove;*

*b) valore della lunghezza effettiva della camera di fumo dell'opacimetro e relativi metodi di valutazione*

*Lo strumento devo essere dotato di una o più etichette permanenti e facilmente leggibili contenenti le seguenti informazioni:*

- *marchio o ragione sociale del costruttore;*
- *anno di costruzione;*
- *contrassegno di omologazione e numero del modello;*
- *numero di serie dello strumento;*
- **periodo validità verifica periodica.**

Al fine di consentire controlli periodici da parte dei funzionari della D.T.T., viene istituito un libretto metrologico dell'apparecchio conforme al modello allegato n. 19, che verrà fornito dal costruttore dell'apparecchio e costituirà il documento che inizialmente verrà vistato dall'Ufficio Provinciale competente per la località ove è ubicata l'officina e successivamente utilizzato per riportarvi l'esito delle visite effettuate dai tecnici della fabbrica, da quelli da quest'ultima autorizzati, da tecnici dei C.S.R.P.A.D. o del C.P.A. autorizzato o da Enti di cui questa Amministrazione si riserva di fornire l'elenco.

La periodicità dei controlli è fissata dal costruttore dell'apparecchiatura e comunque non può superare il limite massimo di 12 mesi.

**9.3 *c) ANALIZZATORE GAS DI SCARICO***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Apparecchiatura in grado di valutare le emissioni allo scarico degli autoveicoli ad accensione comandata. Tale apparecchiatura dovrà essere in grado di controllare le emissioni inquinanti e, per gli autoveicoli dotati di marmitta catalitica e sonda lambda, il contenuto di ossigeno* ($O_2$) *ed il valore di lambda. Per gli analizzatori di ossido di carbonio dovranno essere osservate tutte le indicazioni contenute nella tabella CUNA NC 00505 del 21 maggio 1982 e successive modificazioni ed integrazioni.*

***1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO***

*Il principio di funzionamento su cui si basa un analizzatore di gas di scarico di un veicolo a motore, consiste nella determinazione della frazione di assorbimento di infrarossi (energia termica), o sistema equivalente, da parte dei vari componenti gassosi presenti in un campione di gas prelevato dal tubo di scarico di un veicolo a motore, ad accensione comandata.*

Gli analizzatori portatili, trasportabili e fissi di classe 1 e di classe 2 che rispondono alle prescrizioni tecniche di cui al D.M. n. 628196 e alle relative prove di omologazione sono utilizzati nei controlli periodici degli autoveicoli in circolazione equipaggiati con motori ad accensione comandata.

Gli apparecchi di classe 1 e 2 che rispondono al citato decreto debbono misurare almeno:

classe 1 - $CO_{(corretto)}$ e valore lambda (veicoli catalizzati e regolati con sonda $\lambda$);
classe 2 $CO_{(corretto)}$ (tutti gli altri veicoli).

Gli apparecchi di classe 1 dovranno rispettare le prescrizioni previste di seguito per i canali CO, $CO_2$, HC e $O_2$, nonché calcolare il valore lambda. Il valore lambda deve essere calcolato selezionando il tipo di carburante di alimentazione del veicolo in prova.

Si avranno diversi valori lambda per motori alimentati a benzina, a GPL ed a Metano. Gli apparecchi di classe 2 dovranno rispettare le prescrizioni previste di seguito per i canali CO e $CO_2$

Gli analizzatori di ciascuna classe possono essere sia fissi o trasportabili che portatili (punto 2.11 dell'allegato tecnico al D.M. 628/96).

### *2 DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO*

**Lo strumento deve essere realizzato in modo tale da permettere il prelievo e la successiva misurazione dei gas di scarico emessi da un veicolo a motore ad accensione comandata. Un dispositivo di rilevamento analizza il campione e fornisce un segnale elettrico che viene elaborato per visualizzare e possibilmente memorizzare i risultati della misurazione obbligatoria in frazioni volumetriche del CO e del valore lambda e delle misurazioni dirette facoltative in frazioni volumetriche del $CO_2$, HC e $O_2$.**

**L'apparecchio deve essere solidamente ed accuratamente costruito, capace di resistere alle sollecitazioni meccaniche che derivano dalle normali condizioni d'impiego.**

**I componenti principali dello strumento devono essere i seguenti:**

- **sonda di prelievo;**
- **tubo flessibile di raccordo fra la sonda e l'apparato di misura;**
- **pompa di raccolta dei gas nell'apparecchio;**
- **separatore di condensa;**
- **filtro per la rimozione di particelle solide dal gas raccolto;**
- **aperture a valle dei filtro e del separatore di condensa per l'introduzione del gas di zero e del gas di calibrazione (se necessario);**
- **dispositivo di rilevamento;**
- **sistema di elaborazione dati del segnale rilevato e dispositivo indicatore per la visualizzazione dei risultati delle misurazioni;**
- **sistema di comando per l'avviamento dello strumento; sistema di controllo per il funzionamento dello strumento; sistema di regolazione e di impostazione dei parametri operativi dello strumento che può essere manuale, semiautomatico, automatico a seconda del parametro da impostare;**
- **dispositivo per il prelievo della tensione di alimentazione.**

### *2.1 SONDA DI PRELIEVO*

*Tutti i componenti del sistema di trasporto del gas devono essere di materiale resistente alla corrosione; in particolare il materiale della sonda di prelievo deve resistere alla temperatura dei gas di scarico e allo schiacciamento da ruote e da calpestio.*

*La sonda di prelievo deve essere flessibile e realizzata in modo da poter essere inserita nel tubo di scappamento per almeno 300 mm e tenuta in posizione da un dispositivo di fermo; il diametro esterno non deve essere maggiore di 10 mm.*

*Le caratteristiche della sonda e dei tubi di collegamento devono essere tali da non influenzare le misure.*

*Il sistema di trasporto del gas deve essere a tenuta d'aria in modo tale che il risultato della misura non sia influenzato dalla diluizione con aria ambiente oltre il valore della metà dell'errore massimo ammesso dal costruttore.*

La sonda di prelievo deve resistere per due ore ad una temperatura di almeno 250 °C e per 12 ore completamente immersa nella benzina. Al termine non deve presentare differenze dimensionali né modifiche della superficie interna ed esterna.

Poiché ormai la gran parte delle tubazioni di scarico permette l'utilizzo di sonde di dimensioni anche maggiori di 10 mm e soprattutto al fine di consentire l'applicazione alla parte terminale della sonda stessa di un centratore, si possono consentire sonde di dimensione esterna di Ø (10 ± 2) mm. La tubazione di collegamento sonda analizzatore deve resistere ad una temperatura non inferiore a 200 °C ed agli idrocarburi come previsto per la sonda.

La tubazione deve inoltre risultare idonea alla prova di schiacciamento. Essa si intende superata se, effettuati dieci passaggi ripetuti di una ruota di un'autovettura di massa non inferiore a 1000 kg e dopo aver sottoposto lo stesso tratto di tubazione a dieci azioni di calpestio di una persona di massa pari a 70 kg ± 10%, rimangono inalterate le caratteristiche geometriche e di resistenza meccanica, nonché la possibilità di utilizzazione. La prova dev'essere eseguita possibilmente dopo aver raffreddato la tubazione a 5 °C.

### *2.2 GRUPPO FILTRO*

*Il sistema di trasporto del gas deve includere un gruppo filtro con elementi riutilizzabili in grado di poter rimuovere particelle di diametro superiore a 5 micron. Deve essere possibile verificare lo stato del filtro senza dover procedere a smontaggi e poterlo sostituire con facilità quando necessita e senza attrezzi speciali.*

Le **altre** caratteristiche del filtro possono essere dichiarate dal costruttore del filtro. Nei casi dubbi può essere richiesta apposita certificazione di Ente riconosciuto. E' ammessa l'adozione di filtri non riutilizzabili.

### *2.3 SEPARATORE DI CONDENSA*

*Il sistema di trasporto del gas deve includere un separatore di condensa a svuotamento manuale o automatico che impedisca all'acqua di condensarsi sulle superfici interne della cella di misura.*

*Nel caso di saturazione del dispositivo, si dovrà sospendere il prelievo e procedere allo svuotamento della vasca di raccolta in modo manuale oppure automatico nell'eventualità di strumento con dispositivo automatico.*

### *2.4 DISPOSITIVO DI ZERO E DI TARATURA*

*I dispositivi di zero e di taratura devono essere facilmente accessibili, ma assicurati contro manovre accidentali.*

*Non devono essere esercitati altri controlli da parte degli operatori.*

*Il sistema di trasporto del gas deve includere l'apertura per l'ingresso dell'aria ambiente (o di gas di zero $N_2$) che serve da riferimento per l'azzeramento dello strumento di misurazione. Si potrà aggiungere un foro per l'introduzione del gas di calibrazione se necessario.*

*Entrambi i fori devono essere posizionati a valle del separatore di condensa e del gruppo filtro per evitare la contaminazione potenziale dei gas introdotti.*

*Lo strumento deve avere un sistema di regolazione che preveda le funzioni di azzeramento e di calibrazione con gas, se prevista. Il sistema può essere manuale, semiautomatico o automatico.*

Manuale: le operazioni di regolazione dello zero e della taratura sono effettuate dall'operatore.

Semiautomatico: consente all'operatore di avviare una regolazione dello strumento senza avere la possibilità di influire sulla sua ampiezza.

Il sistema è considerato semiautomatico per gli strumenti che richiedono l'immissione manuale nello strumento dei valori delle frazioni volumetriche del gas di calibrazione.

Automatico: esegue la regolazione dello strumento in base a un programma, senza l'intervento dell'utente per avviare la regolazione o determinare l'ampiezza.

*L'azzeramento deve potersi effettuare facilmente con l'approssimazione di 0.5 divisioni.*

*Il sistema di regolazione può essere automatico o manuale per le funzioni di azzeramento, mentre può essere automatico o semiautomatico per la funzione di calibrazione con gas (se prevista).*

#### *2.4.1 PROVA DI TENUTA DEL CIRCUITO*

*Il circuito dovrà essere sottoposto a prova di tenuta per verificare eventuali infiltrazioni o fughe di gas.*

Il costruttore deve indicare la procedura per la verifica della tenuta del circuito di prelievo. Tale procedura può essere automatica o manuale.

***2.5 POMPA DI RACCOLTA***

*La pompa che convoglia i gas di scarico deve essere montata in modo che le vibrazioni non influiscano sulle misurazioni. L'operatore deve avere la possibilità di mettere in funzione la pompa indipendentemente da altri dispositivi; tuttavia non deve essere possibile eseguire misurazioni a pompa spenta.*

***2.6 SCALA DI MISURA***

*La scala di misura per il CO deve coprire il campo 0 ÷ 10% in volume con suddivisione in 100 parti uguali, oppure se per uso diagnostico il campo 0 ÷ 5% in volume.*

*Nel caso in cui l'analizzatore utilizzi ambedue le scale, esso deve avere un selettore che indichi in modo univoco la scelta delle due scale.*

*Il campo della scala per gli altri componenti gassosi dovrà essere come di seguito riportato:*

$CO_2$ 0 ÷ 16 % vol
HC 0 ÷ 2000 ppm vol
$O_2$ 0 ÷ 21 % vol

*Per uno strumento analogico, gli intervalli di scala devono essere di 0.1 % in volume per CO e* $CO_2$ *e di 10 ppm in volume per HC. La spaziatura minima della scala deve essere 1.25 mm. Lo spessore della lancetta non deve essere superiore ad 1/4 della spaziatura della scala.*

*La lancetta deve sormontare per almeno 1/3 il segno più breve. Le cifre devono essere alte almeno 5 mm.*

*Per uno strumento digitale le lettere devono essere alte almeno 5 mm e la cifra meno significativa deve fornire una risoluzione pari o superiore a:*

| C | $CO_2$ | HC | $O_2$ |
|---|---|---|---|
| 0.01% | 0.1% | 1 ppm | 0.1% |

L'apparecchio deve avere almeno le seguenti scale:

Analizzatori di classe 1

| | |
|---|---|
| CO | 0 ÷ 5 % vol |
| $CO_{corr}$ | 0 ÷ 5 % vol |
| $CO_2$ | 0 ÷ 16% vol |
| HC | 0 ÷ 2000 ppm vol |
| $O_2$ | 0 ÷ 21 % vol |
| lambda | 0.8 ÷ 1.2 |
| termometro | 0 ÷ 130 °C |

Il termometro può essere esterno all'apparecchio.

Analizzatori di classe 2

CO = 0 ÷ 10% vol
$CO_2$ = 0 ÷ 16 % vol

E' consentito per il CO un fondo scala pari a 9.99%.

Per ciascun canale, superato il valore massimo della scala durante una misura, lo strumento deve dare un segnale inequivocabile ed eventualmente, se l'analizzatore utilizza una stampante, deve dare un chiaro messaggio di servizio.

Per gli strumenti con indicazione digitale sia di classe 1 che di classe 2 (si considera digitale anche l'apparecchio che utilizza un monitor) la risoluzione dev'essere almeno pari a:

| CO | $CO_2$ | HC | $O_2$ | lambda |
|---|---|---|---|---|
| 0.01% | 0.1 % | 1 ppm fra 0 ÷ 300 ppm<br>10 ppm oltre 300 ppm | 0.01% fra 0 ÷ 4%<br>0.1 % fra 4 ÷ 21% | 0.01 |

***2.7 CAMPI DI TEMPERATURA, PRESSIONE E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE***

*Il funzionamento dell'analizzatore dev'essere garantito almeno per temperature esterne comprese fra 5* °C *e 30* °C; **in corrispondenza degli estremi è ammessa una tolleranza di ±2 °C per l'effettuazione delle prove**. *Il limite di errore per CO, HC e* $O_2$ *deve essere minore del 2% del valore di fondo scala (0.1 % vol di CO per fondo scala 5% e 0.2% per fondo scala 10%) e del 3% per* $CO_2$*.*

*Per temperature al di fuori di tale intervallo possono essere indicati valori di correzione, o altrí accorgimenti per rispettare il limite massimo d'errore.*

Il limite di errore deve essere:

Analizzatori di classe 1

| gas | errore assoluto | errore relativo | Equilibrio tra e.a. ed e.r. |
|---|---|---|---|
| CO | 0.06 (% $CO_{vol}$) | 3 % | 2 (% $CO_{vol}$) |
| $CO_2$ | 0.4 (%$CO_{2\ vol}$) | 4 % | 10 (% $CO_{vol}$) |
| HC | 12 ($ppm_{vol}$) | 5 % | 240 (% $CO_{vol}$) |
| $O_2$ | 0.1 (%$O_{2\ vol}$) | 5 % | 2 (% $CO_{vol}$) |

L'errore che si considera è sempre il maggiore fra i due.

Per esempio, analizzando un gas di bombola con concentrazione nota di 1 (%$CO_{vol}$) si calcola l'errore corrispondente all'errore relativo del 3%:

- 3% x 1 (% $CO_{vol}$) = 0.03 (%$CO_{vol}$) poiché
- 0.03 (%$CO_{vol}$) < 0.06 (%$CO_{vol}$) si sceglie quest'ultimo e se l'analizzatore indica un valore compreso tra 0.94 e 1.06 (% $CO_{vol}$) la prova è superata.

La colonna di destra riporta i valori per i quali l'errore assoluto e l'errore relativo coincidono. Ad esempio un errore relativo del 4% rispetto ad un valore indicato di 10 (%$CO_{2\ vol}$) coincide con un errore assoluto di 0.4 (%$CO_{2\ vol}$). Questo significa che entro il valore di equilibrio si deve prendere in considerazione l'errore assoluto, in quanto maggiore rispetto all'errore assoluto che si ottiene partendo dall'errore relativo come nell'esempio precedente; oltre il valore di equilibrio si deve utilizzare l'errore relativo per arrivare all'errore assoluto da considerare.

Analizzatori di classe 2

| gas | errore assoluto | |
|---|---|---|
| CO | 0.1 (%$CO_{vol}$) per valori ≤ 5 (% $CO_{vol}$) | 0.2 (% $CO_{vol}$) per val > 5 (% $CO_{vol}$) |
| $CO_2$ | 0.4 (%$CO_{2\ vol}$) per val ≤ 10 (%$CO_{2\ vol}$) | 0.48 (%$CO_{2\ vol}$) per val > 10 (%$CO_{2\ vol}$) |

**Prova per la verifica a temperature di 5 ± 2 °C e di 40 ± 2 °C**

Nel corso delle prove lo strumento deve garantire misure contenute nei limiti degli errori massimi consentiti.

Questa prova consiste nell'esporre lo strumento a 5 °C e a **40** °C (±2 °C) in condizioni di aria aperta per due ore. Il periodo di tempo specificato inizia da quando lo strumento ha raggiunto una temperatura stabile.

La variazione di temperatura non deve superare 1 °C/min durante il riscaldamento ed il raffreddamento. Il gas di taratura deve essere fornito alla sonda a pressione ambiente, con una prevalenza massima di +750 Pa. Nel corso della prova si deve eseguire una misurazione ogni mezz'ora.

Si raccomandano le seguenti frazioni volumetriche:

CO 3.5 % vol

$CO_2$ 14 % vol

HC 1000 ppm vol

$O_2$ 4 % vol

**Prova per la verifica della variazione di pressione**

*Le variazioni di pressione non devono eccedere ±5 kPa rispetto alla pressione nominale di taratura dello strumento.*

L'apparecchio deve garantire misure contenute nei limiti degli errori massimi ammessi per variazioni ± 5 kPa; al di fuori di questo campo ed in ogni caso giornalmente l'apparecchio durante l'uso dev'essere controllato con gas di bombola secondo le prescrizioni del costruttore.

Gli apparecchi dotati di dispositivo di compensazione della pressione atmosferica ambiente devono consentire misurazioni in condizioni limite di pressione, **85 ÷ 102,5 kPa.** In tal caso non è necessario il controllo giornaliero. Per tali verifiche si devono eseguire almeno due misurazioni per ciascun valore limite della pressione utilizzando le seguenti frazioni volumetriche raccomandate:

CO 3.5 % vol

$CO_2$ 14 % vol

HC 1000 ppm vol

$O_2$ 4 % vol

**Prove in ambiente secco e umido 10% e 95%. Prova di magazzinaggio per gli apparecchi portatili**

*Il funzionamento dello strumento deve essere garantito con valori di umidità relativa compresa fra 10% ed il 95%.*

Il funzionamento degli analizzatori portatili dev'essere garantito dopo esposizione per 48 ore dell'apparecchio in ambiente a 10% ÷ 20% (con t ≅ -25 °C) ed al 95% (con t ≅ 70 °C) di umidità relativa. La prova è eseguita con l'apparecchio racchiuso nel proprio involucro se previsto.

Al termine, dopo stabilizzazione a temperatura ambiente, l'apparecchio deve rispettare gli errori massimi ammessi con le seguenti frazioni volumetriche raccomandate:

CO 3.5 % vol

$CO_2$ 14 % vol

HC 1000 ppm vol

$O_2$ 4 % vol

**Prova con variazione della tensione di alimentazione**

*L'apparecchio deve essere dotato di un dispositivo per il rilievo della tensione di alimentazione.*

*La variazione del ±10% della tensione di alimentazione non deve causare variazioni superiori a ±2% del valore di fondo scala.*

La variazione di tensione ±10% è riferita alla tensione nominale di alimentazione 220 V in corrente alternata, mentre per gli apparecchi che prevedono anche l'alimentazione in corrente continua (obbligatoria per gli apparecchi portatili) a 12 V, la prova dev'essere effettuata fra 11 V e 15 V. Al di fuori di questo campo l'apparecchio può dare un messaggio di allarme che sostituisce il dispositivo per il rilievo della tensione.

Durante la variazione di tensione l'apparecchio deve rispettare gli errori massimi ammessi con le seguenti frazioni volumetriche raccomandate:

CO 3.5 % vol

$CO_2$ 14 % vol

HC 1000 ppm vol

$O_2$ 4 % vol

*La variazione di ±2 Hz della frequenza nominale di alimentazione non dovrà comportare un errore superiore a quello tollerato indicato dal costruttore.*

### *2.8 DERIVA*

*2.8.1 DERIVA DELLO ZERO*

*Se lo strumento è usato secondo le specifiche fornite dal costruttore, nelle misurazioni eseguite con lo strumento in condizioni ambientali stabili e dopo taratura di azzeramento o con gas di calibrazione, la deriva dello zero non deve superare nelle due ore successive al tempo di attesa il 2% del valore di fondo scala con una variazione di temperatura di ±2 °C.*

*2.8.2 DERIVA DELLA RISPOSTA*

*La deriva della risposta, per dispositivi analogici, controllata al centro scala non deve superare il 2% del valore di fondo scala nelle 2 ore successive al tempo di attesa con una variazione della temperatura ambiente di ±2 °C.*

### *2.9 DERIVA COMPLESSIVA*

*La somma degli errori sopra esposti non deve eccedere il 2.5% del valore di fondo scala.*

La somma in valore assoluto dei valori massimi della deriva dello zero e della risposta, previste al punto 2.8, non deve eccedere i seguenti valori per ciascun canale esaminato.

| | | |
|---|---|---|
| Classe 1 | CO | ≤ 0.125 %vol |
| | $CO_2$ | ≤ 0.4 % vol |
| | HC | ≤ 50 ppm vol |
| | $O_2$ | ≤ 0.52 % vol |
| Classe 2 | CO | ≤ 0.25 % vol |
| | $CO_2$ | ≤ 0.4 % vol |

### *2.10 - SENSIBILITA'*

*La sensibilità dello strumento deve consentire di apprezzare variazioni di almeno 1 % del valore di fondo scala.*

La sensibilità di ciascun canale dev'essere almeno pari ai valori di seguito indicati.

| | | |
|---|---|---|
| Classe 1 | CO | ≤ 0.05 % vol |
| | $CO_2$ | ≤ 0.16 % vol |
| | HC | ≤ 20 ppm vol |
| | $O_2$ | ≤ 0.21 % vol |
| Classe 2 | CO | ≤ 0.1 % vol |
| | $CO_2$ | ≤ 0.16 % vol |

### *2.11 TEMPO DI ATTESA*

*Il tempo di attesa è da considerare come il tempo compreso fra la messa in tensione dell'apparecchio e il momento in cui esso diventa conforme ai requisiti metrologici richiesti.*

*Durante questa fase deve essere interdetta l'indicazione della misura.*

*Il tempo per l'inizio della misurazione deve essere indicato dal costruttore e non deve essere superiore alle 24 ore per analizzatori fissi e non superiore a 30 minuti per analizzatori trasportabili.*

La prova viene eseguita dopo aver condizionato l'apparecchio non alimentato in ambiente a (5 ± 2) °C.

**2.12 TEMPO DI RISPOSTA**

*Il tempo di risposta è definito come segue:*

$$T_r = T_m + T_{90}$$

*dove $T_m$ è il tempo che intercorre fra l'inserimento di una corrente di CO di concentrazione fra il 3% e il 5% dopo aver azzerato lo strumento con $N_2$, e il tempo in cui l'indice inizia a muoversi, mentre* $T_{90}$ *è il tempo che intercorre fra l'inizio del movimento dell'indice e l'istante in cui il valore è pari al 90% dell'indicazione finale stabilizzata.*

*Il tempo di risposta ottenuto con lo strumento completo di sonda e tubazioni di collegamento non deve superare i 20 secondi.*

Il tempo di risposta di ciascun canale dev'essere almeno pari ai valori di seguito indicati.

Classe 1 CO ≤ 20 s
Classe 2 $CO_2$ ≤ 20 s
HC ≤ 20 s
$O_2$ ≤ 60 s [*]

[*] Il canale di $O_2$ deve indicare un valore inferiore a 0.1% vol nel passaggio da 20.9% a 0% vol in meno di 60 s.

Si raccomandano le seguenti frazioni volumetriche:

CO 3.5 % vol

$CO_2$ 14 % vol

HC 1000 ppm vol

$O_2$ 4 % vol

***2.13 PRESENZA DI GAS RESIDUI***

*La conformazione dello strumento deve essere tale che la misurazione non sia influenzata dalla presenza complessiva di vapor d'acqua, idrocarburi e anidride carbonica nel gas da analizzare per più del ± 0.2% in volume di CO.*

Vedi 2.21.4.7.

*2.13.1 - PRESENZA HC RESIDUI*

*Per gli analizzatori dotati di dispositivi di misurazione del valore di lambda dovrà essere possibile la rilevazione dei gas residui HC.*

Gli analizzatori di classe 1 devono poter effettuare la verifica degli HC residui in modo manuale o automatico.

In ogni caso la verifica è eseguita nel modo di seguito descritto.

I gas di scarico di un motore di autovettura devono essere campionati per almeno 5 minuti da uno strumento in equilibrio termico a 5 °C. I gas di scarico devono contenere almeno il 5% di CO e 800 ppm di HC. Immediatamente dopo il prelievo, si esegue un controllo degli HC residui come descritto nelle istruzioni del costruttore. Al termine gli HC devono essere inferiori a 20 ppm di nesano per il campione di aria ambiente aspirato. Quando è previsto un sistema di controllo automatico è necessario verificare che l'apparecchio non è in grado di eseguire la misurazione se il valore residuo degli HC è superiore a 20 ppm vol di nesano.

**L'apparecchio deve essere dotato di filtro a carboni attivi.**

***2.14 CURVA CARATTERISTICA***

*Per gli analizzatori di gas di scarico di tipo analogico, il costruttore deve fornire la curva caratteristica dello strumento sulla base di 5 concentrazioni di gas campione, la funzione matematica che definisce la*

*curva caratteristica, la procedura per il calcolo relativa e l'eventuale tabella di corrispondenza tra le divisioni della scala dello strumento e le relative concentrazioni secondo la taratura iniziate.*

*Per analizzatori di tipo digitale deve essere possibile la taratura dell'apparecchio tramite il metodo della funzione di azzeramento e del metodo della bombola di gas campione.*

La curva caratteristica dell'apparecchio può essere controllata con una serie di miscele, la cui composizione deve permettere una verifica della taratura della scala, ad esempio, come di seguito indicato:

classe 1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CO | 0.5 % vol | 1 % vol | 2 % vol | 3.5 % vol | 5 % vol |
| $CO_2$ | 6 % vol | 10 % vol | 12 % vol | 14 % vol | 15 % vol |
| HC | 100 ppm vol | 300 ppm vol | 800 ppm vol | 1000 ppm vol | 15002000 ppm vol |
| $O_2$ | 1 % vol | 2 % vol | 4 % vol | 6 % vol | 1012 % vol |

classe 2

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CO | 1 % vol | 2 % vol | 3.5 % vol | 5 % vol | 7 % vol |
| $CO_2$ | 8 % vol | 10 % vol | 12 % vol | 14 % vol | 15 % vol |

Le frazioni volumetriche di HC specificate per queste prove sono espresse in termini di nesano; tuttavia si può usare il propano come componente HC del gas di calibrazione richiesto per ogni prova, tranne che per la prova prevista al punto 2.17. I valori raccomandati nelle miscele di calibrazione potranno essere sostituiti da valori scelti dal laboratorio che esegue le prove di omologazione in base alla disponibilità di dette miscele presso il laboratorio stesso. Le miscele gassose possono essere ottenute anche con metodi volumetrici dinamici. Se i valori di fondo scala per alcuni gas dovessero risultare superiori a quelli minimi previsti dal D.M. 628/96, le prove vanno effettuate anche a valori superiori.

*2.15 RIPETIBILITA'*

*Per 5 misurazioni consecutive della stessa miscela gassosa di CO stabile e prossima al 4.5% eseguite dalla stessa persona, con lo stesso strumento, entro intervalli di tempo relativamente brevi, alternate con passaggio di una corrente di CO uguale a zero ($N_2$ o aria), le misurazioni devono fornire un difetto di ripetibilità valutato come scarto quadratico medio delle misurazioni successive, non superiore al 2% del valore di fondo scala.*

Le cinque misurazioni consecutive devono essere eseguite con le seguenti frazioni volumetriche raccomandate:

| | |
|---|---|
| CO | 3.5 % vol |
| $CO_2$ | 14 % vol |
| HC | 1000 ppm vol |
| $O_2$ | 4 % vol |

***2.16 DISPOSITIVO DI MINIMO FLUSSO***

*L'apparecchio deve essere dotato di un dispositivo che misuri il flusso. Qualora durante la lettura si dovesse verificare una caduta del flusso di gas che richieda un'analisi superiore al tempo di risposta o quando si raggiunge l'errore massimo tollerato, si dovrà interrompere la lettura della misurazione (automaticamente o manualmente).*

Si deve eseguire una misurazione con gas di calibrazione inizialmente fornito al sistema di trasporto dei gas a una portata superiore a quella richiesta dallo strumento. Nel corso della misurazione la portata dei gas va ridotta fino all'intervento dell'indicatore di minimo flusso.

L'indicazione di minimo flusso può essere rilevata direttamente dall'operatore, che in tal caso dovrà interrompere la lettura delle misurazioni, o automaticamente dall'apparecchio, che interromperà le misurazioni.

Per minimo flusso s'intende quello che aumenta il tempo di risposta oltre a quelli previsti al punto 2.12 o che determina il massimo errore tollerato per ciascun canale controllato.

Utilizzare le seguenti frazioni volumetriche raccomandate:

CO 3.5 % vol

$CO_2$ 14 % vol

HC 1000 ppm vol

$O_2$ 4 % vol

### *2.17 FATTORE DI EQUIVALENZA PROPANO/ESANO (PEF)*

Lo strumento deve misurare gli HCin ppm in volume di nesano. *Qualora non fosse disponibile nesano per la taratura dell'HC, lo strumento può essere tarato mediante propano. Pertanto è necessario che ogni strumento riporti un fattore di conversione, indicato come "fattore $C_3/C_6$"* o *PEF, contrassegnato in modo permanente e ben visibile, oppure facilmente visualizzabile. Il suo valore deve essere fornito dal costruttore per ogni singolo strumento, indicato con tre cifre significative e con un margine di errore specificato. Se l'elemento sensibile al gas viene sostituito o riparato, sullo strumento deve essere applicato il nuovo fattore di conversione.*

Il valore di questo fattore deve essere compreso tra 0.450 e 0.550.

La verifica deL valore medio di equivalenza PEF deve essere eseguita come segue:

a) regolare lo strumento in conformità con le istruzioni per l'uso deL costruttore, utilizzando il PEF indicato sull'etichetta dello strumento e le frazioni volumetriche in propano raccomandate dal costruttore;

b) eseguire una misurazione per ciascuna delle seguenti frazioni volumetriche raccomandate di gas: 100 e 1000 ppm voL nesano in $N_2$. La verifica è effettuata almeno su due apparecchi **e gli errori massimi rilevati devono essere inferiori a quanto indicato nel punto 2.7.**

### *2.18 SISTEMI AUSILIARI (STAMPANTE)*

*Lo strumento può essere dotato di stampante. La trasmissione dei dati dallo strumento alla stampante deve essere concepita in modo che i risultati non possano essere alterati.*

Nel caso di trasmissione dei dati ad una stampante deve essere possibile controllare la perfetta ricezione degli stessi, ad esempio “congelando" i valori rilevati fino alla fine della stampa. Il tempo di blocco dei valori esposti dall'analizzatore può essere aumentato attraverso un comando al fine di consentire lo sviluppo di tutta la stampa. In ogni caso la stampante deve consentire la stampa almeno dei dati rilevati riportati nella scheda allegato n. 15.

Se l'analizzatore è sprovvisto di stampante i risultati saranno annotati manualmente su modulo conforme alla scheda allegata.

### *2.19 OBBLIGHI DEL COSTRUTTORE*

*Il costruttore deve fornire un manuale, in cui figurano le istruzioni necessarie per un uso corretto dello strumento, ed in particolare:*

*a) gli intervalli di tempo e le procedure di regolazione e di manutenzione da eseguire per conformarsi col massimo errore ammissibile;*

*b) una descrizione della procedura di prova di tenuta del sistema di trasporto del gas;*

*c) la prescrizione per l'operatore di eseguire un controllo dell'HC residuo prima di ogni misurazione del valore dell'HC e la relativa procedura di controllo dell'HC residuo.*

*Lo strumento deve essere dotato di una o più etichette permanenti e facilmente leggibili contenenti le seguenti informazioni:*

- *marchio o ragione sociale del costruttore;*
- *anno di costruzione;*

*contrassegni di omologazione e numero del modello;*

- *numero di serie dello strumento e del trasduttore di misurazione;*
- *portata minima nominale;*
- *valori nominali di potenza, di tensione, di frequenza di alimentazione;*

- *componenti gassosi misurabili e valore massimo misurabile;*

- **periodo validità verifica periodica.**

***2.20 CONTROLLO FUNZIONAMENTO***

*2.20.1 PREPARAZIONE DELLO STRUMENTO*

*Si esegue la taratura fondamentale dello strumento secondo le indicazioni del costruttore, riportate nel manuale di istruzioni per l'uso.*

*Lo strumento deve essere possibilmente tenuto acceso in ambiente a temperatura costante anche quando non viene utilizzato.*

***2.21 CONTROLLI DA ESEGUIRE***

Le prove di omologazione saranno effettuate dal C.S.R.P.A.D. o da C. P.A. autorizzati.

Le verifiche iniziali saranno effettuate dal Costruttore.

Le verifiche periodiche saranno effettuate:

dal costruttore o da tecnici autorizzati dal costruttore almeno una volta ogni anno o dopo riparazione;

dal C.S.R.P.A.D. o da C.P.A. autorizzati;

- da Enti di certificazione riconosciuti.

I controlli previsti per le verifiche iniziali e periodiche sono quelli indicati nel Capo II, par. 12.

2.21.1 (CARATTERISTICHE DELLE MISCELE DI TARATURA)

*La concentrazione effettiva del gas campione deve essere conosciuta con uno scarto massimo di ± 1% sul valore di analisi.*

**I gas di calibrazione devono essere alimentati per l'omologazione da bombole o mediante miscelazione dinamica, per le verifiche iniziali e periodiche da bombole. La frazione volumetrica per il vapore acqueo non deve essere fornita da bombole ad alta pressione per motivi tecnici. Le miscele devono contenere unicamente $N_2$ per gas inerte. L'aria ambiente se usata come gas di zero per gli strumenti che misurano HC deve essere utilizzata solo dopo essere stata aspirata attraverso un filtro di carbone o sistema equivalente. Le miscele di $O_2$, $H_2$, NO ed acqua possono essere miscelate con altri gas quando richiesto durante le prove, fatte salve le norme di sicurezza applicabili.**

**Per poter preparare le miscele destinate alla verifica della taratura degli analizzatori per la misura dei gas di scarico degli autoveicoli le aziende produttrici devono soddisfare ai seguenti requisiti e prescrizioni.**

**Requisiti**

**L'industria deve avere un sistema qualità certificato secondo ISO 9001 o 9002 o tabella CUNA NC 09016 per la parte delle verifiche della conformità del prodotto alle caratteristiche soggette a regolamentazione; l'esistenza del sistema di qualità certificato garantisce che le prescrizioni sotto indicate, inserite nel Manuale della Qualità, siano osservate.**

**Il sistema qualità deve prevedere che:**

**per la preparazione delle miscele sia adottata la norma ISO 6142 del 1981 Addendum 1;**

**per l'analisi delle miscele sia utilizzata uno standard per confronto riferito alla norma ISO 6143;**

**nel certificato siano inserite tutte le voci richieste dalla norma ISO 6141-1984.**

***Nota: se in futuro le norme ISO citate subiranno degli aggiustamenti potranno essere adottate se garantiranno livelli di qualità uguali o superiori alle edizioni aggiornate.***

**I requisiti sono integrati dalle seguenti prescrizioni:**

1) **La preparazione gravimetrica deve essere attuata con metodi e mezzi che consentano una incertezza di pesata ≤ dell'1%.**
2) **Il risultato della preparazione gravimetrica deve essere confermato analiticamente; per la conferma analitica possono essere utilizzate miscele primarie preparate dal produttore o miscele di riferimento certificato da istituto metrologico, con concentrazioni prossime a quelle della**

**miscela da analizzare.**

**Nota: un valore di incertezza ≤ 2% è accettato sulle miscele contenenti propano od esano sotto le 1000 ppmv. Per $H_2$ e NO incertezza è ≤ 5%.**

3) **Il valore certificato del componente la miscela deve essere, entro il 15 % relativo del valore nominale richiesto.**
4) **La differenza fra l'incertezza % riferita al punto 1 e quella del punto 2 non deve eccedere ± 1 %.**
5) **I dati principali relativi alla preparazione e cioè: matricola della bombola, bilancia utilizzata, massa dei gas immessi nella bombola, data di preparazione, valore analitico riscontrato, standard di riferimento e strumento utilizzato per l'analisi, devono essere conservati in appositi registri o in archivi elettronici e resi disponibili per almeno un tempo pari alla garanzia fornita per la miscela.**
6) **Sul certificato finale i valori di concentrazione certificati saranno espressi in volume; le trasformazioni necessarie per passare dalla massa al volume sono riportate nella tabella 1.**
7) **Sul certificato deve essere indicata la frase "La verifica di congruenza tra il valore gravimetrico ed il valore analitico è stata eseguita con differenza ≤ 1%".**
8) **I produttori delle miscele di gas si impegnano ad accettare una visita da parte di personale del Ministero dei Trasporti e della Navigazione D.T.T. - C.S.R.P.A.D. per l'abilitazione alla produzione ed analisi delle miscele di gas riportate nella presente circolare a seguito di apposita richiesta delle società interessate. L'onere sarà a carico delle stesse società in analogia a quanto previsto per l'omologazione delle attrezzature.**
9) **La società abilitata dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione alla produzione delle miscele si impegna, con apposita dichiarazione, alla partecipazione al sistema di confronto come descritto al punto "PROTOCOLLO CORRELAZIONE".**
10) **La correlazione riguarda le miscele di taratura, ed ha l'esclusivo scopo di assicurare gli utilizzatori della correttezza e la precisione del metodo di preparazione e di certificazione adottato.**
11) **E' cura del produttore delle miscele, che garantisce la stabilità delle miscele, scegliere i materiali più idonei per le bombole.**
12) **E' vietata la pericolosa pratica dei travasi. Le bombole preparate dai produttori devono essere di volume ridotto (massimo 20 litri); si suggerisce di utilizzare capacità anche inferiori per favorire la movimentazione dei recipienti. Nella manipolazione dei gas devono essere seguite le norme di sicurezza. Quando possibile si suggerisce di utilizzare delle miscele di propano anziché d'esano a causa del rischio di condensazione di questo componente a basse temperature (si ricorda comunque che la temperatura minima di stoccaggio per evitare l'inconveniente è scritta dal produttore sul certificato, tale temperatura va rispettata in tutte le fasi compreso il trasporto e lo stoccaggio dei recipienti).**

**TABELLA 1**

| Componente | Formula chimica | Peso molecolare | Volume molecolare a 0° e 101.3Kpa | Densità del gas a 0° ed 101.3Kpa | Titolo min. % |
|---|---|---|---|---|---|
| Ossido di carbonio | CO | 28,010 | 22,40 | 1,25 | 99.0 |
| Biossido di carbonio | $CO_2$ | 44,010 | 22,26 | 1,97 | 99.9 |
| Ossido di Azoto | NO | 30,066 | 22,40 | 1,34 | 99.0 |
| Idrogeno | $H_2$ | 2,016 | 22,43 | 0,09 | 99.9 |
| Ossigeno | $O_2$ | 31,999 | 22,39 | 1,43 | 99.9 |
| Propano | $C_3H_8$ | 44,096 | 21,90 | 2,02 | 99.0 |
| Esano | $C_6H_{14}$ | 86,177 | 20,00 | 4,60 | 99.0 |
| Azoto | $N_2$ | 28,013 | 22,40 | 1,25 | 99.9 |

2.21.1.1 - VOCI DA INTRODURRE SUL CERTIFICATO DI PREPARAZIONE ED ANALISI

**VOCI OBBLIGATORIE**

**Identificazione con codice univoco del certificato N°.**

**Identificazione della bombola N°.**
**Produttore.**
**Data di rilascio del certificato.**
**Responsabile della certificazione.**
**Numero di pagine.**
**Concentrazione dei componenti espressa in % o ppm in volume.**
**Incertezza standard di ogni componente [(ΔC / C) * 100].**
**Pressione di carica.**
**Pressione minima di utilizzo.**
**Temperatura minima e massima di stoccaggio.**
**Data di scadenza.**
**Presenza di altri componenti.**
**Avvertenza se la miscela può risultare infiammabile o esplosiva se miscelata con aria oppure tossica.**
**Standard di riferimento: ISO 6142/81 Add. 1, ISO 6143/81 e ISO 6141/84.**
**La verifica di congruenza tra il valore gravimetrico ed il valore analitico è stata eseguita con differenza ≤ 1%.**

**VOCI FACOLTATIVE**
**Cliente.**
**Composizione nominale.**
**Incertezza standard riferita alla circolare 88/95.**
**Data di analisi.**
**Nome commerciale.**
**Volume della bombola.**
**Contenuto totale di gas.**
**Connessione della valvola.**
**Scadenza revisione periodica bombola.**

2.21.1.2 - (OBBLIGHI PER I RESPONSABILI ABILITATI ALLA CERTIFICAZIONE NELLE VERIFICHE INIZIALI E PERIODICHE)

**Nelle note del libretto metrologico degli analizzatori devono essere riportati i seguenti dati:**

a) **Società produttrice della miscela.**
b) **Estremi identificazione del certificato.**
c) **Numero Identificazione della bombola N°.**
d) **Data di scadenza della certificazione.**
e) **Concentrazione dei gas indicati nel certificato.**

**Esempio per la verifica iniziale**

| Società produttrice | Bombola n° | Bombola n° | Bombola n° |
|---|---|---|---|
| | Certificato n° | Certificato n° | Certificato n° |
| ……………………….. | Scadenza Certificazione …/…./… | Scadenza Certificazione …/…./… | Scadenza Certificazione …/…./… |

**CO** [%]
**$CO_2$** [%]
**$O_2$** [%]
**$C_3H_8$** [ppm]
**$C_6H_{14}$** [ppm]

**Esempio per la verifica periodica**

| Società produttrice | Bombola n° | Bombola n° |
|---|---|---|
| | Certificato n° | Certificato n° |
| ……………………….. | Scadenza Certificazione …/…./… | Scadenza Certificazione …/…./… |

**CO** [%]
**$CO_2$** [%]
**$O_2$** [%]
**$C_3H_8$** [ppm]
**$C_6H_{14}$** [ppm]

2.21.1.3 - PROTOCOLLO CORRELAZIONE GAS

- **Il sistema di confronto riguarda le miscele di gas di taratura di cui alla presente circolare ed ha lo scopo di accertare la correttezza e la precisione del metodo di preparazione, di analisi e di certificazione adottato.**
- **Il sistema di confronto si attiva nel modo seguente:**
  1. **Con cadenza semestrale con inizio 1° febbraio e 1° ottobre di ogni anno un produttore prepara la miscela 1 o 3 di cui al Capo II c) punto 2 della presente circolare.**
  2. **Del gruppo fanno parte tutte le società che hanno chiesto l'autorizzazione al Ministero dei Trasporti alla produzione di miscele.**
  3. **Il C.S.R.P.A.D. in base alla data di autorizzazione stabilirà il turno per la preparazione della bombola di correlazione nonché la sequenza da seguire per l'analisi della bombola di correlazione.**
  4. **Al più tardi dopo due giorni dall'analisi e comunque entro 6 giorni lavorativi dal ricevimento della bombola ciascun partecipante alla correlazione invierà i risultati al Ministero dei Trasporti C.S.R.P.A.D. di Roma a mezzo fax.**
  5. **Tutto il circuito deve essere ultimato al massimo entro 3 mesi.**
  6. **I risultati di analisi devono comprendere i gas di bombola ovvero CO, $CO_2$, HC, $O_2$.**
  7. **Ultimato il circuito il produttore che ha preparato la miscela eseguirà una seconda analisi e li trasmetterà al C.S.R.P.A.D. Il laboratorio che ha preparato la bombola sarà inserito nel riepilogo dei risultati o con i primi risultati o con la media fra i risultati iniziali e finali.**
  8. **Ricevuti tutti i risultati, il C.S.R.P.A.D. di Roma riporterà i risultati in tabella in forma anonima con i seguenti calcoli:**
     a) **Media di tutti i risultati; [ã]**
     b) **Scarto quadratico medio; [$\sigma$]**
     c) **CV%; [100 x $\sigma$/ã]**
     d) **Scostamento % di ciascun gas rispetto alla media totale; [Sc %]**
     e) **Test di significatività.**
  9. **La correlazione è valida se CV è $\leq$ 3% e si procederà alla valutazione dei risultati.**
  10. **Valutazione dei risultati:**
     - **Si trasmetterà a tutti i partecipanti la tabella citata, ciascun partecipante riconoscerà i propri risultati.**
     - **Se tutti i laboratori hanno valori di analisi Sc.% < 1.4 % non si procede ad altri accertamenti.**
     - **Il laboratorio che ha Sc.% compreso fra 1.4 ÷ 2.8 % si impegna a ricercare le cause apportando le opportune contromisure.**

- **Il laboratorio che ha Sc.% compresa > 2.8 e ≤ 8 % trasmetterà al C.S.R.P.A.D. apposita relazione del responsabile del laboratorio della Soc. entro 15 gg.**
- **Il laboratorio che ha Sc.% > 8 % trasmetterà al C.S.R.P.A.D. apposita relazione del responsabile del laboratorio della Soc. entro 15 gg. e se le argomentazioni sono plausibili la stessa soc. procederà a suo carico alla ricertificazione dei lotti di bombole per le quali nel semestre è stata fatta fornitura come da registro dei certificati di analisi. Dell'avvenuta ricertificazione sarà data comunicazione al C.S.R.P.A.D.**
- **Se per due circuiti di correlazione la stessa Soc. è nella condizione Sc. % > 8 % si procederà sempre a carico della Soc. interessata ad una riverifica del sistema produttivo da parte di funzionari del C.S.R.P.A.D. Il C.S.R.P.A.D. relazionerà al D.T.T. U.G.M. MOT 2 per eventuale provvedimento di revoca dell'abilitazione alla produzione di gas.**

11. **Spese della correlazione:**

- **La bombola sarà messa a disposizione a turno dalle Soc. costituenti il circuito di correlazione a titolo gratuito.**
- **Ogni spedizione al lab. di ciascuna Soc. sarà a carico di chi spedisce compresa la restituzione alla Soc. preparatrice di turno.**
- **Gli indirizzi dei laboratori saranno inseriti in un documento che sarà trasmesso a tutti gli interessati.**

*2.21.2 (CURVA CARATTERISTICA)*

*Lo strumento deve essere sottoposto in fase di accettazione, dopo taratura secondo le istruzioni del costruttore, al controllo della curva caratteristica mediante il passaggio di non più di 5 miscele di gas campione a concentrazione nota e del gas di zero alla portata indicata sul manuale di istruzioni.*

*Gli scarti tra le concentrazioni relative ai 5 punti sperimentali e le corrispondenti concentrazioni rilevate sulla curva caratteristica, devono risultare inferiori al 2% del valore di fondo scala.*

Vedere punto 2.14.

*2.21.3 (FREQUENZA DI TARATURA)*

*Lo strumento deve essere sottoposto almeno una volta all'anno e comunque dopo ogni intervento di riparazione, ad una taratura fondamentale mediante il passaggio di non più di 5 concentrazioni di gas campione.*

*Sul corpo dello strumento debbono essere indicate le frequenze delle tarature fondamentali.*

Il metodo di taratura è descritto al Capo II, par. 12, c).

*2.21.4 (SEQUENZA DEI CONTROLLI)*

*Per l'esecuzione delle prove con l'impiego di gas campione, si raccomanda di effettuare i controlli secondo la sequenza sotto indicata:*

*2.21.4.1 Il controllo della tenuta della linea di campionamento viene effettuato tappando la sonda e verificando, mediante gli indicatori di portata, che a pompa di campionamento attivata il flusso di gas all'analizzatore ed alla linea di bypass scenda a zero.*

Vedere punto 2.4.1.

*2.21.4.2 Si mette in funzione l'analizzatore e si controlla che il gas venga prelevato in ambiente ad una pressione compresa tra (+98 Pa e +294.2 Pa) sopra la pressione atmosferica.*

Vedere punto 2.7.

*2.21.4.3 Il tempo di risposta viene controllato inviando, dopo aver azzerato lo strumento in $N_2$, una corrente di CO in $N_2$ avente concentrazione compresa tra 3% e 5% e misurando il tempo morto ($t_m$) ed il tempo impiegato per avere un'indicazione pari al 90% dell'indicazione finale ($t_{90}$).*

*Per $t_m$ si intende il tempo che intercorre tra l'inizio dell'invio del gas e l'inizio di movimento dell'indice; per $t_{90}$ si intende il tempo che intercorre tra l'inizio di movimento dell'indice e l'istante in cui l'indicazione è pari al 90% dell'indicazione finale stabilizzata.*

*Il tempo di risposta ($t_r$) è dato da: $t_r = t_m + t_{90}$.*

Può essere utilizzato per la prova uno schema di collegamento come riportato nell'allegato n. 21.

Vedere punto 2.12.

*2.21.4.4 Dopo aver determinato il tempo di risposta, la deriva dello zero e della risposta vengono controllate inviando alternativamente azoto e CO in $N_2$ con concentrazione compresa tra 3% e 5% e prendendo nota dei valori letti senza ritoccare i controlli dello zero e del guadagno (riferimento 2.8.1 e 2.8.2).*

*2.21.4.5 - Il limite di errore viene controllato inviando almeno 5 campioni diversi di CO in $N_2$, di cui almeno due abbiano concentrazione compresa tra 3% e 5%, alle temperature ambiente di 5 ± 2 °C e 30 ± 2* °C.

Vedere 2.7.

*2.21.4.6 L'influenza della tensione di alimentazione viene rilevata facendo passare una corrente di CO in $N_2$ avente concentrazione compresa tra 3% e 5%, alla temperatura ambiente di 20 ± 5* °C.

*L'apparecchiatura per l'erogazione della corrente necessaria alla prova, deve essere corredata da uno strumento di lettura della tensione, avente almeno classe 0.5.*

*La prova viene effettuata partendo da condizioni stabilizzate e tensione nominale, eseguendo una brusca variazione di tensione (entro i limiti indicati al punto 2.7) e leggendo l'indicazione stabilizzata dello strumento dopo la variazione.*

Vedere 2.7.

*2.21.4.7 - L'interferenza complessiva dovuta a vapore d'acqua, idrocarburi ed anidride carbonica, viene controllata sullo zero e per una concentrazione tra 3% e 5% di CO, facendo passare, previo gorgogliamento in acqua alla temperatura di 20 ±5 °C, rispettivamente una corrente di $CO_2$ (almeno 15%), HC (almeno 7000 ppm propano) in $N_2$ ed una corrente di CO (3% ÷ 5%) $CO_2$ (almeno 15%).*

L'interferenza complessiva per il canale CO è controllata con le modalità e con i gas sotto indicati.

| Classe | CO (zero) | CO (concentrazione) |
|---|---|---|
| 1 e 2 | 15%$CO_2$+7000 ppm (propano) vol | 3.5%CO+15%$CO_2$+7000 ppm (propano) vol |

| err. mass. ammiss. | +0.2% CO vol |
|---|---|

Per i canali CO, $CO_2$, HC e $O_2$ l'interferenza si verifica inviando singolarmente i gas con le frazioni massime indicate nella tabella seguente e leggendo gli eventuali scostamenti dallo zero dei gas diversi dal misurando.

classe 1

| **miscela di gas in $N_2$ e con vapore acqueo fino a saturazione** | errore massimo ammesso |
|---|---|
| 16 % $CO_2$ vol. | 0.2 % $CO_2$ vol. |
| 6 % CO vol. | 0.03 % CO vol. |
| 10 % $O_2$ vol. | 0.05 % $O_2$ vol. |
| 5 % $H_2$ vol. | |
| 0.3 % NO vol. | |
| 2000 ppm vol. HC nesano | 6 ppm vol. |

*2.21.4.8 La valutazione della ripetibilità delle misure si effettua determinando la concentrazione di una miscela gassosa di CO di composizione stabile e prossima al 4.5%.*

*Questa prova viene ripetuta cinque volte alternandola al passaggio di una corrente con concentrazione di CO uguale a zero per determinare il difetto di ripetibilità nella misurazione, che non deve superare il valore di cui al punto 2.15.*

Vedere punto 2.15.

**2.22 VERIFICA DEL CALCOLO DEL VALORE LAMBDA**

*La prova deve essere eseguita con la seguente miscela di gas in $N_2$ (precisione di ciascun componente del gas pari al 2%).*

CO 0.2% vol

HC 50 ppm vol Lambda = 1 ± *0.02*

$O_2$ 0.2% vol

$CO_2$ 15% vol

*La lettura di lambda deve dare un valore pari a 1 ± 0.02,* **verificabile sull'apparecchio nella condizione di analisi di gas prodotti dal motore alimentato a benzina, gpl o metano, con miscele stabili delle frazioni volumetriche in $N_2$ della tabella.**

In alternativa può essere utilizzata anche miscela diversa, verificando che il valore letto sullo strumento coincida, a meno dell'errore, con il valore calcolato dalla formula che segue:

**formula per il calcolo di lambda**

$$\lambda = \frac{21 \times \left\{ [CO_2] + \frac{[CO]}{2} + [O_2] + \left( \frac{Hcv}{4} \times \frac{3.5}{3.5 + \frac{[CO]}{[CO_2]}} - 0.00877 \right) \times ([CO] + [CO_2]) \right\}}{\left( 21 + 0.5628 \times \frac{\frac{[CO]}{[CO_2]}}{3.5 + \frac{[CO]}{[CO_2]}} \right) \times \left( 1 + \frac{Hcv}{4} + \frac{0.01754}{2} \right) \times ([CO] + [CO_2] + [HC] \times 0.0006)}$$

**Hcv: rapporto idrogeno/carbonio della molecola di combustibile**

Motori alimentati a benzina = 1.85 [CO], [$CO_2$] e [$O_2$] = % in vol

Hcv = Motori alimentati a GPL = 2.525 [HC] = ppm in vol

Motori alimentati a metano =

**9.4 *d) PROVA GIOCHI***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Apparecchiatura idraulica o pneumatica che permette di rilevare visivamente i giochi dei sistemi di sterzatura e delle sospensioni; deve essere posta direttamente sul ponte sollevatore o in asse con le fosse d'ispezione per consentire l'esame dell'autoveicolo dal basso. La forza di traslazione delle singole piastre deve essere sufficiente a determinare lo spostamento dell'area di appoggio del pneumatico sulla piastra, trasversalmente, longitudinalmente o in combinazione, per una corsa non inferiore a 40 mm. Le piastre devono garantire una superficie d'attrito che escluda lo slittamento relativo ruotapiastra, anche in condizione di bagnato. Il carico ammissibile sulle piastre deve essere non inferiore a 25000 N per asse.*

*In alternativa al banco prova giochi è ammessa l'utilizzazione di un banco oscillatore che consenta la verifica dell'efficienza delle sospensioni, dei relativi giochi e di quelli dei sistemi di sterzatura.*

***1 DEFINIZIONE***

*Le caratteristiche minime dell'apparecchiatura devono permettere di sollecitare (longitudinalmente e trasversalmente) gli organi di sterzo e di sospensione in modo da verificare visivamente i difetti (giochi dei giunti sferici, silentblock sospensioni, attacco scatola guida, attacco ammortizzatori, ecc.) tramite lampada spot.*

***2 CARATTERISTICHE MECCANICHE***

***2.1 (AZIONAMENTO)***

*L'azionamento può essere di tipo idraulico o meccanico.*

**Si precisa che il comando può essere anche pneumatico.**

***2.2 (CARICO AMMISSIBILE)***

*Il carico ammissibile per asse deve essere ≥ 25000 N.*

***2.3 (TIPO DI SOLLECITAZIONE)***

*Deve essere trasversale e longitudinale o in combinazione, da ottenersi con comandi singoli o combinati.*

Le piastre mobili devono garantire uno spostamento tale che ciascuno dei due movimenti, trasversale e longitudinale, sia almeno di 40 mm; se lo spostamento è di tipo diagonale deve possedere una lunghezza tale che le due componenti, secondo le direzioni longitudinale e trasversale, rispettino i valori suddetti.

***2.4 (ENTITA' DI SOLLECITAZIONE)***

*Forza di traslazione delle singole piastre sufficiente a determinare lo spostamento del punto di appoggio del pneumatico sulla piastra, trasversalmente, longitudinalmente o in combinazione per una corsa non inferiore a 40 mm.*

*Le piastre devono garantire superficie d'attrito che esclude lo slittamento relativo ruotapiastra, anche in condizione di bagnato.*

Si chiarisce che le piastre mobili devono garantire uno spostamento tale che ciascuna delle due componenti, trasversale e longitudinale, sia almeno di 40 mm sotto l'azione di una spinta di 7000 N con un carico verticale di almeno 20000 N per asse e quindi di 10000 N su ogni piastra; uno spostamento con direzione diagonale deve possedere una lunghezza tale che le due componenti rispettino i valori suddetti.

La garanzia di assenza di slittamento fra pneumatico e piastra si intende soddisfatta nel limite del coefficiente minimo sviluppabile anche in condizioni di bagnato, da porre ≥ 0,6.

***2.5 (COMANDO)***

*Il sistema di comando deve essere posto sulla lampada di illuminazione*

***3 SICUREZZE***

***3.1 (TENSIONE)***

*L'alimentazione della lampada e dei pulsanti deve essere a bassa tensione.*

***3.2 (NORME CEI)***

*Il quadro elettrico deve seguire le norme CEI.*

**9.5 *e) FONOMETRO***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Strumento capace di determinare il rumore di diversi livelli, spettri e forme d'onda provenienti da una sorgente sonora. Esso, in base a quanto previsto dalla direttiva n° 84/424/CEE, art. 1, punto 5.2.2.1, è un fonometro di precisione conforme al modello prescritto dalla pubblicazione n° 179 "Fonometri di precisione", seconda edizione, della Commissione Internazionale Elettronica IEC e successive integrazioni; è ammesso altresì l'impiego di fonometri conformi alle norme ASA.*

Il riferimento normativo, per la individuazione delle specifiche tecniche dei fonometri, per la misura di livello di pressione sonora con determinate ponderazioni di frequenza e di tempi, è la norma CEI 291, che riporta le norme contenute nella pubblicazione IEC n° 651 del 1979, di aggiornamento della pubblicazione IEC n° 179.

**La conformità del fonometro al modello prescritto nelle pubblicazioni di cui sopra, deve essere garantita almeno per il campo di temperatura indicata al Capo III e) FONOMETRO, paragrafo 1.2.**

**I fonometri possono essere omologati anche con una sola curva di ponderazione, A o B. In tal caso i centri di revisione devono avere in dotazione i due fonometri.**

I misuratori di livello sonoro riconosciuti idonei in base alle specifiche sopra richiamate, sono sottoposti a taratura almeno una volta l'anno.

**9.6 *f) CONTAGIRI***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Apparecchiatura che consente di misurare il numero di giri dell'albero motore di un autoveicolo senza procedere a smontaggi. Per l'esecuzione delle prove sui veicoli da sottoporre a revisione, è necessario che l'impresa concessionaria abbia la disponibilità di contagiri, sia per motori ad accensione comandata che per motori ad accensione spontanea.*

**1 CARATTERISTICHE METROLOGICHE**

Il contagiri deve avere:

- risoluzione per indicazione digitale o analogica 10 giri/min;

| | | |
|---|---|---|
| - fondo scala: | a) | motori ad accensione comandata 10.000 giri/min; è ammesso fondo scala di 9990 giri/min; |
| | b) | motori ad accensione spontanea 6.000 giri/min; |
| - errore massimo ammesso: | assoluto | = 50 giri/min |
| | relativo | = 3% |

Tra i due si considera sempre il maggiore.

La precisione può essere controllata per confronto con altri sistemi di misura del numero di giri **o** con un frequenzimetro simulatore **che abbiano un errore massimo ammesso di:**

**assoluto 5 giri/min**
**relativo 1%**

**2 TIPO DI CONTAGIRI**

**Gli apparecchi possono essere di tipo portatile o inglobati in altri apparecchi come analizzatori ed opacimetri.**

**Essi debbono essere idonei alla misura del numero di giri per ogni tipo di alimentazione *con ciclo sia a 2T che a 4T. La possibilità di rilevare i giri per una sola tipologia di motore è sufficiente per il rilascio dell'omologazione.***

***I centri di revisione avranno in dotazione più contagiri per coprire la gamma di motori per i veicoli per i quali hanno ottenuto la concessione .***

**9.7 *g) PROVA FARI***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Apparecchiatura per il controllo e la determinazione dell'orientamento e dell'intensità luminosa dei proiettori degli autoveicoli, che consente di riprodurre su uno schermo interno all'apparecchio stesso l'orientamento del fascio di luce che sarebbe proiettato su uno schermo posto a 10 m di distanza dal faro. L'attrezzatura deve essere dotata di un sistema di controllo che permetta di verificare l'allineamento della camera ottica con l'asse longitudinale dell'autoveicolo; esso deve, inoltre, possedere i seguenti requisiti e caratteristiche tecniche:*

1) *misura della deviazione orizzontale con una precisione di ± 5 cm (a 10 m);*
2) *misura della deviazione verticale con una precisione di ± 2 cm (a 10 m);*
3) *misura dell'intensità luminosa con fondo scala almeno pari a 100000 lux, precisione ± 5% e risoluzione ≤ 5000 lux,*
4) *sistema ottico che permetta di controllare proiettori con il centro di altezza da terra compreso tra 300 e 1400 mm.*

***1 DEFINIZIONE***

*Apparecchiatura per il controllo dei fari.*

*Il principio di funzionamento di un dispositivo prova fari consiste nella determinazione dell'allineamento del fascio luminoso e dell'intensità luminosa emessa da un faro di un veicolo a motore.*

*Le caratteristiche dell'apparecchiatura devono permettere di registrare:*

*la deviazione degli anabbaglianti sui piani orizzontale e verticale passanti per l'asse longitudinale, rispetto a tale asse;*

*la deviazione degli abbaglianti sui piani orizzontale e verticale passanti per l'asse longitudinale, rispetto a tale asse;*

*la misurazione dell'intensità luminosa.*

***2 CARATTERISTICHE MECCANICHE***

***2.1 (CONTROLLO ALTEZZA)***

*Sistema ottico che permetta di controllare che il centro di altezza dei fari sia compreso tra 300 e 1400 mm.*

La direttiva 91/663/CEE relativa alla installazione dei dispositivi luminosi prevede che l'altezza da terra del bordo inferiore della superficie illuminante del proiettore anabbagliante possa variare da 500 mm a 1200 mm e che il proiettore fendinebbia abbia altezza da terra almeno pari a 250 mm e comunque non superiore a quella dell'anabbagliante.

In modo sintetico ed equivalente, con riferimento al centro ottico del proiettore, si precisa che il prova fari deve permettere il controllo di proiettori il cui centro ottico vari da 300 mm a 1400 mm, altezze queste che comprendono tutta la fascia di variabilità ammessa per i proiettori anabbaglianti dalla citata direttiva 91/663/CEE.

***2.2 (CONTROLLO ALLINEAMENTO)***

*Sistema ottico di controllo (a traguardo, a riflessione, reflex, ecc.) che permetta l'allineamento della camera ottica con l'asse longitudinale del veicolo.*

***2.3 (ALLINEAMENTO CAMERA)***

*Sistema di allineamento orizzontale della camera (livella a bolla o sistema equivalente).*

***2.4 (SCHERMO MOBILE)***

*Lo schermo deve essere mobile e regolabile secondo l'altezza da terra del faro, simulando sul piano verticale intorno allo strumento l'abbassamento, misurato in centimetri, corrispondente a quello reale misurabile su un piano verticale posto a 10 m di distanza.*

In armonia con la citata direttiva 91/663/CEE, l'abbassamento minimo consentito misurabile sullo schermo verticale simulato all'interno dello strumento, posto a 10 m di distanza dal proiettore, deve essere pari a quello che consegue ad una pendenza discendente, della linea di demarcazione orizzontale fra zona oscura e zona illuminata, dell'1% per altezza del proiettore fino a 80 cm e dell'1,5% per altezza del proiettore fino a 120 cm, talché la predetta linea di demarcazione incontri la superficie dei terreno non oltre 80 m più avanti dei proiettore stesso.

Sul piano orizzontale lo spostamento dell'asse del fascio di luce può formare verso l'esterno un angolo non superiore a 1,5°.
Per il proiettore abbagliante si deve verificare che il centro della macchia di luce a più elevata intensità luminosa coincida con il centro ottico dello strumento o da esso si sposti verso l'esterno per non più di 1,5° corrispondenti a circa 1 cm sullo schermo dello strumento.

La massima intensità luminosa del singolo proiettore deve essere non superiore a 150000 **lux** (Regolamenti ECE/ONU) **su schermo posto a 1 m di distanza.**

***2.5 (LENTESCHERMO)***

*Il sistema lente-schermo deve permettere la riproduzione delle forme geometriche del fascio luminoso.*

*La focale del sistema deve essere tale che con variazioni di ± 30 mm tra il centro della lente ed il centro del faro non si abbiano variazioni verticali sullo schermo.*

*Il sistema ottico deve riprodurre sullo schermo l'immagine somigliante a quella che si otterrebbe su una parete a 25 m.*

**E' preferibile tuttavia verificare l'immagine riprodotta su una parete a 10 m di distanza.**

***2.6 (TRASLAZIONE LATERALE)***

*La traslazione laterale dell'apparecchiatura potrà essere sia su rotaie, di cui almeno una direzionale, sia su ruote gommate.*

***3 CARATTERISTICHE METROLOGICHE***

***3.1 (DEVIAZIONE ORIZZONTALE)***

*La misura della deviazione orizzontale deve avvenire con una precisione di ± 5 cm a 10 m di distanza, corrispondente a ± 2,5 mm all'interno del prova fari.*

***3.2 (DEVIAZIONE VERTICALE)***

*La misura della deviazione verticale deve avvenire con una precisione di ± 2 cm a 10 m di distanza, corrispondente a ± 1 mm all'interno del prova fari.*

***3.3 (INTENSITA' LUMINOSA)***

*La misura dell'intensità luminosa deve prevedere un fondo scala ≥ 100000 lux, con precisione ± 5 % e risoluzione minima ≤ 5000 lux.*

**Al fine di verificare la massima intensità luminosa dei proiettori e per apprezzare il valore minimo dell'illuminamento degli anabbaglianti (3750 lux), è necessario che il fondo scala sia almeno 150000 lux, con una risoluzione di 3000 lux.**

**9.8 *h) PONTE SOLLEVATORE***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Attrezzatura che permette di sollevare un autoveicolo o un rimorchio ad un'altezza che consenta di verificare dal basso le strutture e gli organi di trasmissione del veicolo. Il ponte sollevatore e l'ambiente in cui è installato devono poter garantire un'altezza di sollevamento pari a 1,8 m per veicoli di massa pari ad almeno 3500 kg.*

*Devono altresì essere assicurati:*

1) *uno spazio libero di almeno 60 cm intorno al ponte;*
2) *circuiti di sicurezza che permettano l'arresto del movimento discendente del ponte quando viene interrotto il raggio luminoso di relè fotoelettrici applicati sui bordi esterni inferiori delle superfici di guida;*
3) *dispositivi di sicurezza contro l'improvvisa perdita di pressione nel sistema idraulico;*
4) *banco prova giochi incorporato e rigidità sufficiente ad assorbire la spinta delle piastre, salvo quanto previsto in alternativa al banco prova giochi di cui alla lettera d);*
5) *pedane di lunghezza non inferiore a 4500 mm e larghezza non inferiore a 600 mm;*
6) *dispositivo di sincronizzazione degli organi di sollevamento tale da garantire l'allineamento delle pedane indipendentemente dalle distribuzioni di carico;*
7) *dispositivo di sicurezza nei confronti del sovraccarico.*

***1 DEFINIZIONE***

*Le caratteristiche minime del sollevatore devono permettere il sollevamento dei veicolo, con massa a pieno carico fino a 3500 kg, per un'ispezione visiva del sottoscocca, del sistema di scarico, delle sospensioni, ecc.*

***2 CARATTERISTICHE MECCANICHE***

***2.1 (AZIONAMENTO)***

*L'azionamento può essere elettroidraulico o elettromeccanico*

***2.2 (PORTATA)***

*La portata deve essere di almeno 3500 kg.*

***2.3 (CARATTERISTICHE DIMENSIONALI)***

- Lunghezza pedane ≥ 4500 mm.
- Larghezza pedane ≥ 600 mm.
- Altezza bordo lato interno pedane ≥ 60 mm.
- Distanza tra i bordi interni pedane ≤ 800 mm.

**L'obbligo dei bordo lato interno pedana è riferito unicamente ai ponti installati fuori terra (non incassati).**

***2.4 (ALTEZZA DI SOLLEVAMENTO)***

*Altezza di sollevamento dal piano di calpestio dell'elemento più basso della struttura del sollevatore non inferiore a 1,8 m.*

**Per altezza di sollevamento s'intende la distanza intercorrente fra piano di calpestio, utilizzato dall'operatore, purché reso praticabile senza pericolo e il piano delle pedane su cui poggiano le ruote dei veicolo in prova (in sintonia con la definizione di profondità della fossa).**

***2.5 (TEMPO DEL CICLO SALITADISCESA)***

*Il tempo massimo impiegato a compiere un ciclo completo di salita e discesa, a pieno carico, deve essere ≤ 60 s.*

***2.6 PREDISPOSIZIONI***

*Il ponte deve offrire la possibilità di:*

- *montaggio dell'apparecchiatura prova giochi;*
- *montaggio incassato nel pavimento in posizione di chiusura;*
- *inserimento di un impianto d'illuminazione fondo vettura;*
- *applicazione di un sollevatore ausiliario per liberare le ruote del veicolo.*

***2.7 - (MONTAGGIO PROVA GIOCHI)***

*In caso di montaggio del prova giochi il ponte deve avere rigidità sufficiente ad impedire l'assorbimento della spinta delle piastre prova giochi da parte della struttura (giochi delle pedane, flessioni, torsioni delle colonne e delle traverse).*

***3 SICUREZZE***

Il ponte sollevatore deve possedere i seguenti dispositivi di sicurezza:

- protezioni salvapiedi;
- arresto veicoli fisso o automatico;
- appoggi meccanici ad inserimento automatico durante la salita;
- dispositivi di regolazione della velocità di discesa (solo per sollevatori elettroidraulici);
- dispositivo di sicurezza in caso di rottura di una tubazione idraulica;
- dispositivo di sincronizzazione, per sollevatori a forbice o a parallelogramma, degli organi di sollevamento, tale da garantire l'allineamento delle pedane indipendentemente dalla distribuzione dei carico;
- dispositivo di sicurezza per il sovraccarico;
- pulsanti comando salita/discesa a uomo presente;
- circuito di comando in bassa pressione;
- grado di protezione minima IP55;
- quadro elettrico a norme CEI;
- per tutto quello non specificato si deve far riferimento al **DPR 459/96 del 24/06/96.**

**NORMATIVE DI SICUREZZA**

S'intende legittimo in sede d'omologazione il ricorso alle normative italiana ed europea vigenti in materia, anche in ossequio al principio di libero scambio delle merci fra i paesi della comunità e nel presupposto quindi d'accettare nell'ambito della normativa di riferimento anche quella propria dei paesi membri non in contrasto con la normativa italiana.

**APPENDICE X, pag. 20 (D.M. 628/96), p.to 1**

Il controllo dell'esistenza di un franco di 60 cm intorno al ponte sollevatore, non effettuabile in fase di omologazione, deve essere prescritto dal libretto metrologico.

**In attesa della definizione del libretto metrologico per i ponti sollevatori, tale prescrizione deve essere riportata sul libretto d'uso e manutenzione.**

**APPENDICE X, pag. 20 (D.M. 628/96), p.to 2**

Il circuito con raggio luminoso interrotto costituisce una delle modalità con le quali può essere realizzato il circuito di sicurezza destinato ad interrompere il movimento del ponte sollevatore. Nulla esclude che la predetta finalità possa essere raggiunta anche con sistemi concomitanti o sostitutivi diversi, ma di equivalente efficacia.

**9.9 *i) FOSSA D'ISPEZIONE***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*In luogo del ponte sollevatore possono essere utilizzate fosse d'ispezione delle seguenti dimensioni:*

*1) lunghezza non inferiore a 6 m;*

*2) larghezza non inferiore a 0,65 m e non superiore a 0,75 m;*

*3) altezza non inferiore a 1,8 m.*

**9.10 *l) SISTEMA DI PESATURA***

***REGOLAMENTO del C.d.S. APPENDICE X Art. 241***

*Apparecchiatura che permette di individuare la massa su un asse e su ogni singola ruota in assenza di dislivelli (veicoli perfettamente in piano). L'apparecchiatura deve avere una portata di almeno 4000 kg e deve essere dotata di sistema di riproduzione delle misure effettuate su supporto cartaceo.*

## Capo II
## Procedure di verifica delle attrezzature

**10 - Controlli successivi sulle attrezzature**

Il C.S.R.P.A.D. o i C.P.A. autorizzati potranno effettuare in qualsiasi momento controlli sulle attrezzature al fine di accertare il permanere di requisiti tecnici anche presso le officine titolari di concessioni.

In caso di esito negativo ne informeranno tempestivamente l'Ufficio Provinciale competente per i successivi adempimenti, oltreché questa Sede.

Gli Uffici Provinciali, nell'ambito dei compiti di controllo stabiliti dall'art.80, sorveglieranno ed accerteranno anche lo stato di efficienza e di attendibilità dei risultati forniti dalle attrezzature in dotazione alle officine che hanno in concessione il controllo dei veicoli. Di ogni controllo dovranno redigere dettagliato verbale in contraddittorio con il titolare della officina opportunamente convocato od in sua assenza se, nonostante regolare avviso, non sia presente.

**11 - Taratura periodica delle attrezzature**

Tutti gli apparecchi tarati dalla casa costruttrice, all'atto della produzione, dovranno essere sottoposti a taratura periodica secondo le istruzioni fornite dalla casa costruttrice stessa, e comunque almeno una volta l'anno.

La taratura periodica sarà eseguita dalla stessa Casa Costruttrice o da tecnici da questa autorizzati, da tecnici del C.S.R.P.A.D. o da C.P.A. autorizzato, nonché da Enti di cui questa Amministrazione si riserva di fornire l'elenco (Enti di certificazione riconosciuti).

Di tali operazioni si darà atto sul LIBRETTO METROLOGICO nel corso delle visite iniziali, periodiche od occasionali.

Il LIBRETTO METROLOGICO, redatto secondo lo schema allegato alla presente circolare e approvato in sede di omologazione dal C.S.R.P.A.D., munito degli estremi di omologazione del singolo apparecchio, sarà esibito all'Ufficio Provinciale competente al rilascio della concessione per essere timbrato e firmato in ogni pagina.

Su di essi saranno riportati gli esiti della visita iniziale nonché delle visite periodiche e degli interventi di riparazione effettuati autonomamente o a seguito delle visite ispettive di cui al precedente punto 10.

Si deve barrare il quadratino **a fondo bianco** corrispondente ad ogni voce solo quando l'esito del controllo sia positivo; è sufficiente una sola voce non barrata (**esame negativo**) affinché l'esito finale del controllo sia negativo; l'esito finale positivo si ottiene solo con le voci tutte barrate.

Copia conforme del libretto sarà tenuta agli atti dell'Ufficio Concedente (11).

La visita iniziale, così come le visite periodiche, comprenderanno in se anche le operazioni di taratura, che saranno pertanto effettuate dal Costruttore, da personale autorizzato dal Costruttore stesso, nonché dal C.S.R.P.A.D., dal C.P.A. autorizzato o da Enti di certificazione riconosciuti.

Qualora la taratura periodica sia di difficile realizzazione presso il luogo di utilizzazione, potrà essere eseguita presso la casa costruttrice.

**12. - Procedure per la verifica iniziale, periodica e occasionale delle attrezzature**

In linea con quanto anticipato ai precedenti paragrafi 10 e 11, si riportano di seguito le procedure per la effettuazione delle verifiche iniziali, da effettuare dopo l'omologazione del modello e prima della sua messa in esercizio, delle verifiche periodiche ed occasionali, relative alle attrezzature in esame.

Gli esiti di tali visite saranno poi riportati sul libretto metrologico di ciascun apparecchio.

**a1) FRENOMETRO A RULLI**

**A - VERIFICA INIZIALE**

- Lo strumento deve essere sottoposto a verifica iniziale dopo omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto dei requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta od indiretta **con personale autorizzato dalla casa,** o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti e deve essere eseguita sulla apparecchiatura installata:

1) Controllo globale, funzionale e messa a punto.
2) Nel caso in cui i 2 rulli abbiano strutture indipendenti e non siano collegati da un telaio unico, si procede alla verifica dell'eventuale differenza di altezza tra gli assi dei rulli.
3) Verifica del rispetto della velocità periferica di rotazione minima dei rulli sotto carico con le seguenti tolleranze rispetto alla velocità periferica nominale (la velocità a vuoto, senza che i rulli siano sottoposti ad alcuna forza frenante):

   - 10% per valori della forza frenante compresi tra 0 N e 5000 N;
   - 20% per valori della forza frenante compresi tra 5001 N e 6000 N.

   Queste tolleranze devono essere applicate alla velocità periferica a vuoto.

   La velocità minima consentita quindi durante al prova sottocarico è:

   4.5 Km/h per valori della forza frenante tra 0 N e 5000 N;

   4.0 Km/h per valori della forza frenante tra 5001 N e 6000 N.

   Nel caso di frenometri dotati di strumentazione digitale, la misura della velocità periferica durante le visite iniziali e periodiche si può effettuare anche tramite software, qualora l'attendibilità di tale misura sia stata certificata in sede di omologazione.

4) Verifica del corretto rilievo della velocità periferica della ruota del veicolo da parte del rullo ausiliario centrale.

   Per provafreni digitali la verifica si può effettuare anche tramite software, **qualora tale procedura** sia stata certificata in sede di omologazione.

5) Verifica del rispetto della percentuale di scorrimento relativo tra ruota e rullo (compresa tra il 16% e il 30%) che deve determinare l'arresto dei rulli.

   Nel caso di frenometri digitali è sufficiente controllare che siano inseriti correttamente i parametri relativi.

6) Verifica della corretta taratura dello zero a vuoto e della corretta indicazione per valori di 1000 N, 3000 N e 5000 N.

   L'errore massimo ammesso è rilevabile dall'allegato 8.

   La verifica è di tipo strumentale utilizzando, per esempio, appositi attrezzi e pesi campione.

7) Verifica della ripetibilità della prova **mediante** barra di taratura pesi campione.

8) Verifica della precisione della misura del peso sugli assi, strumentalmente con pesi campione.

9) Verifica della corretta espressione della efficienza frenante per valori del peso sull'asse di 2000 N, 6000 N e 10000 N ed in corrispondenza a valori simulati della forza frenante relativa all'asse di 1000 N, 3000 N e 5000 N.

   Nel caso di frenometri digitali la verifica è virtualmente svolta in quanto l'efficienza è calcolata con un programma approvato in sede di omologazione.

10) Taratura delle soglie di allarme.

    Nel caso di provafreni con circuiti digitali la verifica strumentale può essere sostituita con il controllo dell'intervento dell'allarme in corrispondenza alle soglie impostate nel programma.

11) Verifica di taratura misuratore sforzo al pedale (strumentale con pesi campione).

12) Verifica dell'efficienza del segnalatore d'allarme nel caso in cui la differenza percentuale delle velocità angolari (in entrambi i versi) dei rulli controrotanti nella prova per veicoli dotati di trazione integrale (4WD) permanente superi il 10%, valore calcolato in base alla seguente formula:

    $(\omega_{dx} - \omega_{sx}) / \omega_{max} \leq 10\%$, dove $\omega_{max}$ è il più alto valore tra $\omega_{dx}$ e $\omega_{sx}$.

    Tuttavia, poiché la differenza di raggio di rotolamento fra le ruote di uno stesso asse è in genere modesta, è ancora tollerabile che, per il rispetto delle condizioni suesposte, si sostituiscano alle velocità angolari quelle periferiche **secondo quanto indicato al Capo I paragrafo 1 punto 1.3.13.**

    Per provafreni digitali la verifica si può effettuare anche tramite software.

13) Controllo dei valori di aderenza minima anche per rulli bagnati.

14) Verifica delle sicurezze.

**B - VERIFICA PERIODICA O OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri**, nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale (tranne quelle di cui al punto 2) e nel controllo della rispondenza della componentistica a quella originale.

**a2) FRENOMETRI A PIASTRE**

**A - VERIFICA INIZIALE**

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto di requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;

- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato dalla Casa,** o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti e deve essere eseguita sulla apparecchiatura installata:

1) Controllo globale, funzionale e messa a punto.
2) Verifica della complanarità tra le piastre.
3) Verifica della corretta taratura dello zero a vuoto e verifica della corretta indicazione per valori di 1000 N, 3000 N e 5000 N.

   L'errore massimo ammesso è rilevabile dall'allegato 8.

   La verifica è di tipo strumentale e si può effettuare assoggettando l'apparecchiatura a forze note.
4) Verifica della ripetibilità della prova **mediante** barra di taratura e pesi campione.
5) Verifica della precisione della misura del peso sulle piastre, strumentalmente con pesi campione.
6) Controlli di taratura sensori velocità iniziale (almeno 10 Km/h).
7) Verifica della corretta espressione della efficienza frenante per valori del peso sull'asse di 2000 N, 6000 N e 10000 N ed in corrispondenza a valori simulati della forza frenante relativa all'asse di 1000 N, 3000 N e 5000 N.

   Nel caso di frenometri digitali la verifica è virtualmente svolta in quanto l'efficienza è calcolata con un programma approvato in sede di omologazione.
8) Taratura delle soglie di allarme.

   Nel caso di provafreni con circuiti digitali la verifica strumentale può essere sostituita con il controllo dell'intervento dell'allarme in corrispondenza alle soglie impostate nel programma.
9) Verifica di taratura misuratore sforzo al pedale (strumentale con pesi campione).
10) Controllo dei valori di aderenza minima anche per piastre bagnate.
11) Verifica delle sicurezze.

**B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri,** nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale e nel controllo della rispondenza della componentistica a quella originale.

**b) OPACIMETRO**

**A - VERIFICA INIZIALE**

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per **controllare** il rispetto dei requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta **con personale autorizzato**, o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti:

1) Controllo generale, funzionale e messa a punto.

Verificare che le prescrizioni indicate dal Costruttore sul manuale di uso e manutenzione **siano** eseguite puntualmente e che lo opacimetro e gli accessori e gli elementi costituenti la tubazione di collegamento siano in buono stato.

2) Dopo il riscaldamento dello strumento, eseguire il controllo della curva di calibrazione che comprende: verifica dello zero, di tre punti intermedi e del fondo scala.
3) Verifica dello zero.

   Operazione mediante la quale si verifica che in assenza totale di fumo l'indicatore rilevi il valore $k = 0 \pm 0$ $m^{-1}$, nei limiti delle caratteristiche di risoluzione dell'indicatore stesso.
4) Controllo di valori intermedi della scala.

   Operazione mediante la quale si inserisce nella camera di fumo vuota un filtro che simula il passaggio nel percorso ottico di un aeriforme avente un coefficiente di assorbimento luminoso compreso negli intervalli (il coefficiente dei filtri dev'essere conosciuto con un'approssimazione di $\pm 0.025\ m^{-1}$)

   k **= 0.7 ÷ 1.1** $\mathbf{m^{-1}}$

   k **= 1.5 ÷ 1.9** $\mathbf{m^{-1}}$

   k **= 2.4 ÷ 3.1** $\mathbf{m^{-1}}$

   e si verifica che l'indicatore rilevi il valore del k con un errore non superiore a:

   $k \pm 0.05$ per $k \leq 2.5\ m^{-1;}$

   $k \pm 0.09$ per $k > 2.5\ m^{-1}$

5) Controllo del fondo scala.

   Operazione mediante la quale si verifica che, in assenza di luce sul ricevitore ottenuta per interposizione di uno schermo opaco, l'indicatore rilevi il valore di fondo scala.

**B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri,** nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale e nel controllo della rispondenza della componentistica a quella originale.

## c) ANALIZZATORE

**A - VERIFICA INIZIALE**

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto dei requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato**, o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti:

1) Controllare l'attivazione dell'interdizione in fase di riscaldamento per uno strumento di Classe 1, con avvio di una misurazione entro un minuto dall'accensione dello strumento.
2) Dopo il riscaldamento dello strumento, eseguire il controllo della curva di calibrazione.

   Dopo aver regolato lo strumento in conformità con la procedura di regolazione descritta nelle istruzioni per l'uso dal costruttore, le prove devono essere eseguite alle condizioni operative nominali per diversi

valori su tutto il campo di misurazione per determinarne gli errori.

Le prove devono essere eseguite usando miscele gassose di almeno tre diverse frazioni volumetriche per uno strumento di Classe 1 e di almeno due frazioni volumetriche per uno strumento di Classe 2 all'interno del seguente campo nominale dei misurandi, miscelate in azoto.

Classe1

| | | | |
|---|---|---|---|
| CO | 0,3% vol ± 0,2% vol | 1,5% vol ± 0,5% vol | 4,5% vol ± 1% vol |
| $CO_2$ | 6% vol ± 1% vol | 12% vol ± 1% vol | 14,5 % vol ± 1% vol |
| $HC_{(esano)}$* | 100 ppm vol ± 50 ppm vol | 500 ppm vol ± 200 ppm vol | 1600 ppm ± 200 ppm vol |
| $0_2$ | 0,5% vol ± 0,4% vol | 4% vol ± 1% vol | 9% vol ± 2% vol |

**Le tolleranze si riferiscono alla preparazione**
**(*) Può essere utilizzato propano C3H8 con concentrazione doppia.**

Classe2

| | |
|---|---|
| CO | da 1% vol a 7% vol |
| $CO_2$ | da 6% vol a 16% vol |

**Sarà consentito l'uso di bombole conformi a quanto riportato al Capo II par. 12 c) analizzatore A - VERIFICA INIZIALE par. 2) della circolare n. 88/95 del 22 maggio 1995 per un periodo di tempo pari 12 mesi a partire dalla pubblicazione del presente documento.**

I gas di calibrazione devono essere forniti alla sonda a pressione ambiente (entro una variazione massima di + 750 Pa). Gli errori osservati in ogni misurazione devono rientrare nei limiti del massimo errore ammissibile, di cui al **capo I**, par. 9.3 punto 2.7.

3) Controllare la tenuta d'aria del sistema eseguendo un controllo delle fughe come descritto nelle istruzioni per l'uso **emanate dal** costruttore.
4) Controllare i residui di HC con la procedura descritta nelle istruzioni per l'uso.
5) Controllare l'attivazione del dispositivo a basso flusso di gas diminuendo il flusso di gas fornito alla sonda durante il prelievo dell'aria ambiente.
6) Controllare il tempo di risposta dei canali CO e $O_2$.

**B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l’anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri**, nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale e nel controllo della rispondenza della componentistica a quella originale (ad eccezione delle verifiche previste al punto 2 dell’analizzatore di classe 1 **con la miscela di gas 2** e delle verifiche previste al punto 6).

**Gli errori osservati in ogni misurazione devono rientrare nei seguenti limiti:**

**Analizzatori di classe 1**

| gas | errore assoluto | errore relativo | equilibrio tra e.a. ed e.r. |
|---|---|---|---|
| **CO** | **0.06 (% $CO_{vol}$)** | **5 %** | **1.2 (% $CO_{vol}$)** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **$CO_2$** | **0.5 (% $CO_{2vol}$)** | **5 %** | **10 (% $CO_{vol}$)** |
| **HC** | **12 ($ppm_{vol}$)** | **5 %** | **240 (% $CO_{vol}$)** |
| **$O_2$** | **0.1 (% $O_{2vol}$)** | **5 %** | **2 (% $CO_{vol}$)** |

## d) PROVA GIOCHI

### A - VERIFICA INIZIALE

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto dei requisiti e condizioni previsti dal D.M.628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato,** o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti e deve essere eseguita sulla apparecchiatura installata:

1) controllo generale e funzionale dell'impianto;
2) controllo lampada spot;
3) **Controllo** che gli spostamenti della piastra in senso trasversale e longitudinale siano maggiori o uguali a 40 mm sotto la spinta di 7000 N e sotto un peso per ruota di 10000 N. Qualunque sia la direzione del movimento obliquo della piastra, le sue due componenti lungo le direzioni trasversale e longitudinale devono rispettare i valori prescritti;
4) controllo ritorno piastra a zero;
5) controllo inesistenza slittamento reciproco ruota/piastra;
6) controllo sicurezze.

### B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione.

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri,** nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale e nel controllo della rispondenza della componentistica, a quella originale.

## e) FONOMETRO

### A - VERIFICA INIZIALE

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto di requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato,** o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti e deve essere eseguita sulla apparecchiatura completa:

1) controllo generale, funzionale e messa a punto;
2) verifica della taratura elettrica e globale secondo quanto previsto dalla norma CEI 29-1;
3) controllo della risposta sulla gamma di frequenza 30-8000 Hz e fuori di tale campo, della tolleranza, della risposta in funzione delle proprietà direzionali e della relativa tolleranza secondo quanto previsto dalla norma CEI 29-1;

4) verifica della taratura a mezzo pistonofono o calibratore sonoro.

**B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri,** nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nel controllo della rispondenza della componentistica a quella originale e nel verificare il mantenimento delle caratteristiche di misura in conformità alle norme IEC 651; lo scarto fra valore reale e valore rilevato nella gamma 70 ÷ 120 dB, per suoni con frequenza compresa fra 2000 e 3150 Hz, deve essere ≤ 0.5 dB.

## f) CONTAGIRI

**A - VERIFICA INIZIALE**

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto di requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato,** o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti:

1) controllo generale e funzionale e messa a punto;
2) controllo taratura mediante strumento di confronto **di caratteristiche uguali a quanto indicato al capo I punto 9.6.**

**B - VERIFICA PERIODICA O OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale, nel caso in cui l'apparecchio sia associato ad opacimetro o analizzatore.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri,** nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale e nel controllo della rispondenza della componentistica, a quella originale.

## g) PROVA FARI

**A - VERIFICA INIZIALE**

Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;

- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto dei requisiti e condizioni previsti dal D.M. n. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal Costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato,** o da Enti di certificazione riconosciuti;

- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti:
  1) controllo generale e funzionale e messa a punto dell'apparecchio;
  2) misura della deviazione orizzontale del fascio luminoso con una precisione di ± 5 cm a 10 m, corrispondente ad una precisione di ± 2,5 mm all'interno del prova fari;
  3) misura della deviazione verticale del fascio luminoso con una precisione di ± 2 cm a 10 m, corrispondente ad una precisione di ± 1 mm all'interno del prova fari;
  4) verifica correttezza riproduzione forme geometriche;
  5) verifica invarianza figura del faro sullo schermo per variazioni distanza focale di ± 30 mm fra il centro della lente e il centro del faro;
  6) misura dell'illuminamento preferibilmente con fondo scala ≥ $1.5 \bullet 10^5$ lux e precisione di ± 5% e risoluzione minima di 3.000 lux;
  7) verifica rettilineità rotaia e costanza allineamento.

**B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione **quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche.**

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

La data di scadenza deve essere riportata anche sul referto stampato della prova ufficiale.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, dal C.S.R.P.A.D. di Roma, da C.P.A. autorizzato **dal Dipartimento dei Trasporti Terrestri,** nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale salvo quella di cui al punto 4 e nel controllo della rispondenza della componentistica, a quella originale.

### h) PONTE SOLLEVATORE

**A - VERIFICA INIZIALE**

- Lo strumento deve essere sottoposto a visita iniziale dopo l'omologazione del modello;
- la verifica iniziale va eseguita per verificare il rispetto di requisiti e condizioni previsti dal D.M. 628/96;
- la verifica iniziale deve essere eseguita dal costruttore, tramite sua organizzazione diretta o indiretta, **con personale autorizzato,** o da Enti di certificazione riconosciuti;
- la verifica iniziale deve includere almeno le prove seguenti e deve essere eseguita sulla apparecchiatura installata:
  1) controllo generale e funzionale e messa a punto dell'attrezzatura;
  2) controllo tempi salita e discesa a pieno carico;
  3) controllo sicurezze.

**B - VERIFICA PERIODICA OD OCCASIONALE**

La verifica periodica deve essere effettuata al termine del periodo stabilito dal costruttore e comunque almeno una volta l'anno.

La verifica occasionale va effettuata dopo ogni intervento di riparazione.

Lo strumento non può essere utilizzato per prove ufficiali sino a che non sia intervenuta la verifica periodica, se sono scaduti i termini.

Le verifiche periodiche od occasionali possono essere eseguite dal costruttore, da personale da questi autorizzato, nonché da Enti di certificazione riconosciuti.

Le verifiche periodiche consistono nella ripetizione di tutte le verifiche previste per la verifica iniziale e nel controllo della rispondenza della componentistica, a quella originale.

**Capo III**
**Procedure operative di prova sui veicoli**

Si riportano di seguito le procedure operative con le quali si effettuano le prove per le quali è richiesto l'uso di ciascuna delle apparecchiature in esame.

I rispettivi valori limite in rapporto ai quali la prova è giudicata accettabile, sono riportati negli allegati nn. 10, 11, 12.

I risultati delle prove saranno riportati su di un referto, la cui compilazione è obbligatoria per le officine di autoriparazione.

Si sono previsti modelli di referto negli allegati nn. 13, 14, 15, 16 e 17, rispettivamente per frenometro, opacimetro, analizzatore di gas di scarico, fonometro, provafari. Si è escluso dall'obbligo della compilazione del referto il provagiochi, ove non esistono valori limite da rispettare in modo univoco, ed il contagiri, che è normalmente sussidiario alle attrezzature.

Il referto, preconfezionato a stampa, viene ordinariamente riempito manualmente.

Ove la stampante sia obbligatoria o sia opzionalmente presente per scelta del costruttore, essa deve essere in grado di stampare i dati di identificazione dell'attrezzatura nonché i risultati della prova.

Se è poi presente una tastiera di accesso al processore dell'attrezzatura, sarà possibile stampare anche i dati di identificazione del veicolo da provare nonché le sue eventuali caratteristiche tecniche utili per la prova stessa, la data e l'ora di inizio e termine e di scadenza della prova, il nome dell'operatore che esegue la prova, la denominazione dell'Ente che esegue le misure.

**a) BANCO PROVA FRENI**

La verifica degli impianti frenanti deve comprendere:

1) Controllo visivo generale dell'impianto e verifica della funzionalità.
2) Verifica della efficienza. La verifica di efficienza consiste nella misura delle grandezze fondamentali di cui al p.to 1.1 del D.M. **628/96**.

Prima di procedere alla verifica della efficienza occorre aver eseguito sul veicolo controlli complementari, anche con l'ausilio di strumentazione in dotazione dell'officina utili altresì all'ottimizzazione del sistema veicolo-frenometro, come indicato di seguito:

- controllo visivo dello stato d'uso del treno di pneumatici montati sul veicolo. Non sono ammesse lacerazioni e/o asportazioni della mescola, abrasioni con affioramento degli strati telati o altri danni che siano di pregiudizio alla sicurezza. Particolare attenzione in tal senso sarà prestata dall'operatore sia con riferimento al battistrada sia con riferimento ai fianchi del pneumatico;
- verifica del corretto valore della pressione di gonfiaggio dei pneumatici montati sul veicolo;
- verifica di esistenza dello spessore minimo di legge per il battistrada a mezzo di adatto calibro (v. attrezzo specifico n. 123 inserito nell'elenco delle attrezzature di cui al D.M. 358/94);
- verifica di rispondenza delle caratteristiche dimensionali, di carico e velocità dei pneumatici effettivamente montati con quelle indicate sulla carta di circolazione del veicolo;
- verifica di identicità del disegno del battistrada dei pneumatici almeno sul medesimo asse.

**1) CONTROLLO VISIVO GENERALE**

Esso si esegue secondo quanto prescritto dalla Direttiva 92/54/CEE **e 94/23/CE**. Si riportano di seguito alcuni punti salienti di tale controllo.

L'impianto frenante deve poter essere azionato in modo graduale e deve mantenere nel tempo le caratteristiche di "continuità e moderabilità".

Il controllo visivo riguarda le parti dell'impianto frenante rilevanti dal punto di vista della sicurezza, che sono accessibili senza utilizzo di attrezzi e senza un vero e proprio smontaggio.

Tutti i particolari, compresi i dispositivi di segnalazione visiva **di allarme,** devono trovarsi in buono stato di funzionalità e non debbono mostrare segni di danneggiamento o di usura che superi la tolleranza fornita dal costruttore.

In particolare si deve verificare che:

- le tubazioni e i tubi esternamente non siano danneggiati, non siano eccessivamente corrosi o invecchiati, siano posizionati e fissati in modo corretto;

- le corde e i comandi ottenuti con cavi flessibili siano perfettamente funzionanti, non eccessivamente corrosi o rovinati;
- i gruppi frenanti esternamente si presentino senza danneggiamenti e non siano eccessivamente corrosi, i dispositivi di azionamento siano facilmente accessibili e non deteriorati;
- la tiranteria sia facilmente accessibile, non saldata per riparazioni, non danneggiata;
- le articolazioni (snodi) siano facilmente accessibili;
- gli accumulatori di energia (serbatoi aria compressa ecc.) non siano eccessivamente corrosi;
- i freni sulle ruote siano in corretto stato (es. ferodi, dischi, tamburi, guarnizioni dei cilindretti, cilindri frenanti).

**1.1 - IMPIANTO FRENANTE IDRAULICO**

- L'impianto, all'azionamento del pedale fino alla posizione di arresto, deve tenere la pressione.
- Deve essere verificata anche la ermeticità dei tubi di aspirazione degli amplificatori della forza frenante con controllo uditivo e visivo.
- Controllo della funzionalità degli amplificatori della forza frenante.
- Verifica della corretta registrazione dei regolatori e dei limitatori della forza di frenatura.

**1.2 - IMPIANTO FRENANTE AD ARIA COMPRESSA**

Verifica della efficienza del compressore: portata, pressione di innesto e disinnesto, ermeticità, con verifica del valore corretto della pressione e suo mantenimento.

**1.3 - IMPIANTO FRENANTE MECCANICO**

Controllo del funzionamento dei dispositivi di azionamento, chiusura o bloccaggio (Arpionismi).

**2 - VERIFICA DELLA EFFICIENZA**

**2.1 - BANCHI PROVA FRENI A RULLI**

2.1.1 - PRELIMINARI
2.1.1.1 - Identificare se il freno di stazionamento sia anche di soccorso in quanto il giudizio finale potrebbe essere inficiato dai diversi limiti di tolleranza.
2.1.1.2 - Accertare se il veicolo è dotato di trasmissione su di un solo asse (due ruote motrici) oppure se è del tipo con trasmissione sulle quattro ruote non disinseribile o permanente; in questo ultimo caso la prova non deve essere eseguita se l’apparecchiatura non è predisposta con lo specifico programma 4WD, pena il danneggiamento della trasmissione ed il pericolo di essere sbalzati fuori dalla sede dei rulli.
2.1.1.3 - Se il banco di prova non è dotato di pesatura automatica il peso a vuoto del veicolo sarà inserito manualmente, al fine di ottenere il valore della decelerazione teorica finale.
2.1.1.4 - Se il banco prova dispone della scelta avviamento motori manuale e/o automatico e si sceglie l’avviamento automatico ricordare che i motori si metteranno in moto dopo pochi secondi ogni volta che il veicolo è presente sulla sede rulli.
2.1.1.5 - Le prove **possono** essere eseguite con il veicolo scarico (vedi punto 2.1.4.1).

2.1.2 - POSIZIONAMENTO DEL VEICOLO SUI RULLI
2.1.2.1 - Accertarsi che non vi siano persone nel raggio del veicolo; in particolar modo la distanza di sicurezza nella parte posteriore deve essere di almeno due metri.
2.1.2.2 - Occupare la sede dei rulli in posizione più ortogonale e centrata possibile.
2.1.2.3 - Non frenare durante l’avviamento dei rulli e attendere, se disponibile, il consenso di avviamento avvenuto.
2.1.2.4 - Le vetture dotate di servofreno vanno provate con il motore in moto.
2.1.2.5 - Montare, se previsto, il misuratore di sforzo sul pedale del freno.

2.1.3 - EFFETTUAZIONE PROVE
2.1.3.1 - A rulli avviati lasciare che il veicolo si autocentri lateralmente sui rulli; in questa fase per nessun motivo togliere la chiave dal quadro che può provocare il blocco dello sterzo quale sistema antifurto.
2.1.3.2 - Se i pneumatici sono bagnati lasciare che le ruote girino sui rulli per alcuni secondi prima di iniziare il ciclo di prova.

2.1.3.3 - Ad avviamento e autocentraggio del primo asse avvenuto, tirare il freno a mano (se questo non agisce sul 1° asse); questo permette di aiutare il 2° asse a trattenere il veicolo in sede.
2.1.3.4 - Agire sul pedale del freno lentamente e progressivamente, fino al raggiungimento del bloccaggio, effettuando una pausa intermedia di pochi secondi per consentire il riscaldamento del sistema e l'eliminazione di eventuali tracce di umidità **dagli** elementi frenanti (vedi anche punto 2.1.4.4).
2.1.3.5 - Se una prova finisce con esito negativo, o dubbio, ripetere sempre il ciclo di **prova 2.1.3.2, 2.1.3.3 e 2.1.3.4 per il secondo asse anche se il secondo asse non si blocca.**
2.1.3.6 - **Eseguire la prova del freno a mano sull'asse su cui agisce.** Porre attenzione durante la prova del freno a mano in quanto il veicolo può essere sbalzato, per reazione, all'indietro.
2.1.3.7 - Tenere presente che alcune vetture dotate di riduttore di frenata possono anche non raggiungere il bloccaggio delle ruote posteriori; la prova deve essere interrotta manualmente sul valore massimo raggiunto.
2.1.3.8 - Nel caso non si disponga di rulli con motori autofrenanti per uscire dalla sede rulli con le ruote motrici, riavviare il motore e uscire con cautela sempre nella direzione di marcia.
2.1.3.9 - Per le istruzioni specifiche e di dettaglio ci si atterrà a quanto previsto nel manuale di istruzioni per l'uso della casa costruttrice.

2.1.4 - PROCEDURA OPERATIVA
2.1.4.0 - Ove l'attrezzatura sia predisposta, l'operatore inserisce gli estremi del veicolo da provare, come previsto dal referto All. n. 13.
2.1.4.1 - Il veicolo **può** essere presentato al "banco a rulli" con la massa corrispondente a quella in ordine di marcia (serbatoio pieno, ruota di scorta, attrezzi in dotazione) compreso il conducente.
2.1.4.2 - L'asse anteriore del veicolo viene posto sui rulli.
2.1.4.3 - Si lascia allineare la vettura sui rulli mentre questi stanno ruotando senza toccare né il freno di servizio né quello di stazionamento.
2.1.4.4 - Si fanno riscaldare i freni per almeno cinque secondi facendo ruotare i rulli e agendo con gradualità sul pedale del freno per evitare il bloccaggio dei rulli stessi.
2.1.4.5 - Si inizia la prova con la rotazione libera dei rulli (senza agire sul pedale del freno): è possibile valutare così l'entità delle forze di attrito (attrito volvente, aderenza ganasce e dischi). L'operatore valuterà se queste rientrano nella norma o se esistono motivi di sospensione della prova e controllo più approfondito degli organi meccanici interessati (cuscinetti ecc.).
2.1.4.6 - Successivamente, con gradualità e controllando lo sforzo crescente applicato sul pedale del freno (mediante il trasduttore misuratore sforzo pedale), l'operatore agisce sul freno di servizio fino a che si verifichi per primo uno dei due eventi:

**a)** applicazione del max sforzo pedale = 500 N;

**b)** bloccaggio dei rulli per raggiunto slittamento di una o di tutte e due le ruote dell'asse.

L'operatore è in grado allora di misurare le seguenti grandezze:

1. forza frenante max ruota destra (Fdx max);
2. forza frenante max ruota sinistra (Fsx max);
3. sforzo al pedale corrispondente.

Il sistema deve essere in grado di fornire, a richiesta, l'andamento della forza frenante in funzione dello sforzo al pedale.

Le grandezze di cui ai punti 1 e 2 devono potersi leggere ai quadri di lettura analogici o digitali. Tali grandezze correlate con il peso del veicolo rilevato in automatico o manualmente, permettono di esprimere le grandezze fondamentali di cui al punto 1.1 dell'allegato tecnico del D.M. **628/96.**
2.1.4.7 - Grandezze derivate. **Squilibrio dinamico.**

Il processore del sistema computerizzato calcola:

- la dissimmetria di frenatura del 1° asse (deve intendersi lo squilibrio dinamico):

$$\frac{\Delta max\ (Fdx - Fsx)}{Fmax} \times 100$$

- la irregolarità della forza di frenatura sul 1° asse;
- la aderenza utilizzata per ciascuna ruota (se il frenometro è dotato di pesa separata per ruota).

2.1.4.8 - L'operatore analogamente procede per le ruote del secondo asse.

2.1.4.9 - L’operatore è in grado di misurare le grandezze con riferimento al **1° e** 2° asse come ai p.ti 2.1.4.6. e 2.1.4.7 **ed in particolare:**
2.1.4.9.1 - Squilibrio dinamico freno di servizio asse anteriore.
Utilizzando la formula del p.to 2.1.4.7 il processore calcola lo squilibrio dinamico del freno di servizio asse anteriore che deve essere ≤ 30%.
Il valore calcolato deve essere stampato.
2.1.4.9.2 - Squilibrio dinamico freno di servizio asse posteriore.
Analogamente al punto precedente si calcola e si stampa lo squilibrio dinamico del freno di servizio dell'asse posteriore; anche in questo caso deve essere ≤ 30%.
2.1.4.9.3 - Squilibrio dinamico freno di soccorso.
Si calcola e si stampa solo nel caso in cui coincida con il freno di stazionamento agente sulle ruote di uno stesso asse. Anche in questo caso il limite superiore è del 30%. Per gli altri schemi di freno di soccorso si tralascia la prova.
2.1.4.9.4 - Squilibrio dinamico freno di stazionamento.
Nel caso in cui coincida con il freno di soccorso il valore della dissimetria deve essere ≤ 30%.
Nel caso in cui sia solo freno di stazionamento il valore deve essere ≤ 50%.
In entrambi i casi si stampa, specificando se coincide o no con il freno di soccorso.
2.1.4.10 - Grandezze derivate. **Efficienza.**
L'operatore è ora in grado di conoscere:
2.1.4.10.1 - La differenza degli sforzi minimi al pedale che provocano le massime forze di frenatura sul primo e secondo asse: nel caso di eccessivo divario, l’operatore valuterà l’opportunità di sospendere la prova per maggiori controlli sull’impianto (es. verifica registrazione correttore di frenata).
2.1.4.10.2 - **L'efficienza del freno di servizio.**
E' intesa quale rapporto della somma di tutte le forze frenanti di ciascuna ruota (assi ant. e post.) e la tara del veicolo, **ed è** espressa **in** %, secondo l’espressione:

$$\text{efficienza freno serv. \%} = \frac{\text{Forze frenanti (Newton)}}{\text{M (tara veicolo kg)} \times 9.81\ \mathbf{(m/s^2)}} \times 100$$

Il processore del sistema computerizzato del banco calcola e memorizza almeno il valore della efficienza frenante del freno di servizio, della dissimmetria di frenatura, ed i valori della forza massima di frenatura di ciascuna ruota.

Le grandezze memorizzate sono successivamente stampate sul referto cartaceo.

2.1.4.10.3 - L’efficienza della frenatura del freno di soccorso.

I) Caso di impianto frenante di soccorso attivo soltanto o sull’asse anteriore o su quella posteriore, **schema TT.**

Se gli organi frenanti di ciascuna ruota sono unici (es. unica pinza frenante agente), le stesse forze frenanti ottenute per ciascuna ruota nella fase di verifica della frenatura di servizio sono utilizzate per calcolare l’efficienza del freno di soccorso. L’operatore deve poter selezionare le ruote interessate dal freno di soccorso al fine di prelevare gli sforzi frenanti e rapportarne la somma alla tara del veicolo.

Il processore del sistema computerizzato calcola e invia in memoria i valori della efficienza frenante di soccorso dell’asse anteriore o posteriore calcolati sulla base delle seguenti espressioni matematiche:

$$\text{eff. ant. \%} = \frac{\text{Forze frenanti asse anteriore (N)}}{\text{M (tara veicolo in kg)} \times 9.81\ \mathbf{(m/s^2)}} \times 100$$

$$\text{eff. post. \%} = \frac{\text{Forze frenanti asse posteriore (N)}}{\text{M (tara veicolo in kg)} \times 9.81\ \mathbf{(m/s^2)}} \times 100$$

Su referto cartaceo si stampa il minore tra i 2 valori ottenuti.

II) Caso di impianto di soccorso **attivo sulle ruote ant. dx e post. sx e viceversa, schema XX.**

**Se gli organi frenanti di ciascuna ruote sono unici,** si ritengono validi gli stessi valori di forza frenante alle ruote ottenuti nella verifica della efficienza del freno di servizio.

Il processore del sistema computerizzato calcola e invia in memoria i valori dell'efficienza frenante calcolati eseguendo il rapporto fra somma delle forze frenanti delle ruote interessate **(ant. dx + post. sx e ant. sx + post. dx)** e tara del veicolo.

$$\text{eff. 1 \%} = \frac{\text{Forze frenanti ant. dx + post. sx (N)}}{\text{M (tara veicolo in kg)} \times 9.81\ (m/s^2)} \times 100$$

$$\text{eff. 2 \%} = \frac{\text{Forze frenanti ant. sx + post. dx (N)}}{\text{M (tara veicolo in kg)} \times 9.81\ (m/s^2)} \times 100$$

**Su referto cartaceo si stampa il minore tra i 2 valori ottenuti.**

Si considera tuttavia che le verifiche del freno di soccorso possono essere dedotte dalle verifiche del freno di servizio solo per taluni impianti, come quelli ai quali si è fatto riferimento, di rilevante diffusione.

Dato il notevole numero di impianti frenanti concepiti e realizzati diversamente, non risulta possibile generalizzare e standardizzare un'unica procedura di prova. Si rimanda ogni ulteriore definizione alla conoscenza specifica di ogni impianto che gli operatori devono acquisire prima di procedere alle prove, prelevando informazioni dettagliate dalle case costruttrici automobilistiche ed avvalendosi altresì dei modelli DGM 405 di omologazione pubblicati dal **D.T.T. ex M.C.T.C.**

III) Nel caso particolare del freno di soccorso conglobato col freno di stazionamento agente o sull'asse posteriore o anteriore, esaurite le verifiche della frenatura di servizio e memorizzate le relative grandezze, si procede con le verifiche del freno di soccorso con comando "leva a mano".

Si prova l'asse sul quale è previsto il freno, tirando manualmente e gradualmente la leva e ponendo attenzione che l'arpionismo di ritenuta non esegua più del 70% della corsa, quale buona norma dettata dalla pratica corrente per impianti in ordine.

L'operatore è in grado di leggere la forza frenante max alle ruote. Il processore del sistema computerizzato calcola la disimmetria di frenatura e la efficienza frenante sull'asse interessato e manda i risultati in memoria per le successive stampe.

2.1.4.10.4 - L'efficienza del freno di stazionamento.

**Si fa riferimento alla tabella annessa all'allegato n. 10.**

2.1.5 - VERIFICA DI IMPIANTI FRENANTI DI VEICOLI A TRAZIONE INTEGRALE PERMANENTE (4x4)

I due motori elettrici azionanti il frenometro devono essere regolati per azionare le due coppie di rulli con movimento di rotazione opposto e con identica velocità angolare in valore assoluto. Il cinematismo del sistema differenziale lascia immobile l'albero che si collega con il ponte dell'altro asse. Può essere evitato in tal modo lo slittamento non ammissibile sul piano di appoggio delle ruote fuori rullo. Sono ammissibili comunque differenze di velocità **angolari** delle coppie di rulli contenute nella tolleranza del 10%, sotto carico (trascurando possibili scorrimenti sul rullo delle ruote). $(\omega_{dx} - \omega_{sx}) / \omega_{max} \leq 10\%$.

Per la prova devono essere tenute in conto due importanti avvertenze:

- qualsiasi rilievo di frenatura può essere ammissibile soltanto per la ruota dell'asse in prova che è in rotazione nel verso corrispondente all'avanzamento del veicolo.

Ciò comporta che nel rilievo completo di un asse si succedono fasi di inversione di rotazione delle coppie di rulli;

- la determinazione delle due forze massime della frenatura di servizio di ciascun asse o delle ruote interessate dalla frenatura di soccorso deve avvenire in corrispondenza di un medesimo sforzo frenante.

Si ammette all'uopo valido l'uso del trasduttore di sforzo al pedale.

**2.2 - BANCO PROVA FRENI A PIASTRE**

Ove l'attrezzatura sia predisposta, l'operatore memorizza gli estremi del veicolo da provare, come previsto dal referto allegato n.13.

2.2.1 - Il veicolo deve essere presentato al “Banco a piastre” con la medesima preparazione indicata al punto 2.1.4.1. E’ opportuno operare preventivamente alcune operazioni di frenatura di riscaldamento a bassa velocità (dell’ordine di 10 Km/h) con successione rapida nel tempo.
2.2.2 - Immediatamente dopo si colloca il veicolo fermo nell’antizona delle piastre ad una distanza congruente con il necessario spazio di accelerazione per raggiungere la velocità minima ≥ 10 Km/h.

Il veicolo fermo inoltre deve essere posto con il suo asse longitudinale di simmetria coincidente con quello di simmetria delle piastre. L’asse di simmetria delle piastre deve quindi essere materializzato a mezzo di striscia di vernice da applicare sulla pavimentazione.
2.2.3 - Si monta il trasduttore di sforzo al pedale.
2.2.4 - L’operatore lancia il veicolo sulle piastre e procede sulla verticale di esse alla frenatura graduale e all’arresto del veicolo ponendo attenzione a non superare il valore massimo dello sforzo al pedale di 500N.

L’operatore è in grado ora di leggere sugli strumenti le seguenti grandezze in corrispondenza al valore dello sforzo pedale ≤ 500N:
- forza frenante max ruota ant. destra
- forza frenante max ruota ant. sinistra
- forza frenante max ruota post. destra
- forza frenante max ruota post. sinistra
- carichi dinamici, corrispondenti alla massima decelerazione, sugli assi e su ciascuna ruota
- carico statico del veicolo (corrispondente alla tara o anche inteso come somma dei carichi dinamici del I e del II asse).

2.2.5 - Frenatura di servizio: il processore del sistema computerizzato calcola le grandezze caratteristiche della disimmetria di frenatura, dell’efficienza frenante, della forza massima di frenatura con riferimento al freno di servizio. Le formule matematiche sono analoghe a quelle indicate per i frenometri a rulli.
2.2.6 - Frenatura di soccorso: la verifica corretta della frenatura di soccorso e la determinazione corretta dei relativi parametri caratteristici richiede da parte dell’operatore la conoscenza approfondita di ciascun impianto frenante. Si rimanda a quanto già esposto nel caso di frenometri a rulli.
2.2.7 - Frenatura di stazionamento: per la verifica del freno di soccorso conglobato con il freno a mano o del semplice freno di stazionamento, si colloca di nuovo il veicolo nella posizione di “inizio prova”, quindi si lancia il veicolo sulle piastre azionando la leva del freno a mano rapidamente ma gradualmente sulle medesime, con le stesse modalità di azionamento già descritte con riferimento al banco a rulli.

L’operatore legge le forze frenanti massime alle ruote interessate. Il processore del sistema computerizzato calcola lo squilibrio di frenatura e la efficienza frenante.

La stampante del frenometro stampa successivamente i valori di efficienza frenante e di dissimmetria di frenatura.

Si procede analogamente a quanto descritto per le procedure sul frenometro a rulli.

### 3 - RISULTATI

Lo strumento, dotato di stampante, rilascerà un referto per ogni prova come indicato nell'allegato n.13, completato manualmente per le parti per le quali la stampa non è obbligatoria.

La compilazione del referto é obbligatoria per le prove eseguite dalle officine di autoriparazione.

## b) PROCEDURA PER L'ACCERTAMENTO DELL’OPACITA’ DELLE EMISSIONI DALLO SCARICO DEI VEICOLI IN CIRCOLAZIONE CON MOTORE AD ACCENSIONE SPONTANEA MEDIANTE PROVA IN ACCELERAZIONE LIBERA

### 1 - DEFINIZIONI

1.1 - Per regime di minimo si intende il regime di funzionamento del motore (comunque non superiore a 1000 giri/min **se non diversamente indicato dal costruttore**) con i comandi del sistema di alimentazione (acceleratore ed arricchitore) in posizione di riposo, utilizzatori elettrici disinseriti, con il cambio in folle e frizione innestata, se si tratta di autoveicoli con cambio manuale o semiautomatico, ovvero con il selettore in posizione "zero" o "sosta" se si tratta di veicoli a cambio automatico.
1.2 - Per regime al massimo si intende il regime di funzionamento del motore specificato dal costruttore con i comandi del sistema di alimentazione (acceleratore ed arricchitore) nella posizione per funzionare alla velocità dichiarata, utilizzatori elettrici disinseriti, con il cambio in folle e frizione innestata, se si tratta di veicoli con il cambio manuale o semiautomatico, ovvero con il selettore in posizione “zero" o "sosta" se si tratta di veicoli dotati di cambio automatico.

1.3 - Per condizioni termiche normali si intendono le condizioni termiche di un motore in accordo con le specifiche del costruttore e comunque ad una temperatura dell'olio motore **uguale o** superiore a 80°.

Il controllo va effettuato con motore e carburante nello stato in cui si trovano all'atto dell'accertamento.

**2 - STRUMENTAZIONE NECESSARIA PER LE PROVE**

2.1 - Un opacimetro omologato ai sensi del D.M. **628/96.**

2.2 - Apparecchi per il rilievo della temperatura e della pressione ambiente: un termometro con sensibilità di almeno 1°C e un barometro con risoluzione **0,5 kPa**.

2.3 - Un contagiri omologato ai sensi del D.M. **628/96.**

Nel caso in cui, per ragioni tecniche, non ne sia possibile l'utilizzo, si può ricorrere al contagiri del veicolo.

2.4 - Un termometro a termocoppia o a sistema equivalente per il rilievo della temperatura dell'olio motore.

**3 - CONDIZIONI AMBIENTALI DI PROVA**

3.1 - La temperatura ambiente deve essere compresa tra 5°C e **40**°C e la pressione fra **94,5 e 102,5 kPa.**
Per pressioni inferiori a **94,5 kPa** e fino a **85 kPa** il valore massimo di opacità letto viene diminuito di 0.25 $m^{-1}$.

3.2 - L'accertamento deve essere effettuato, per quanto possibile, in assenza di vento; in ogni caso gli scarichi del veicolo e dell'opacimetro non devono essere disposti controvento.

**4 - CONTROLLO DELL'AUTOVEICOLO**

4.1 - Accertare che lo scarico dell'autoveicolo sia a tenuta. Questa condizione va verificata occludendo ermeticamente lo scarico, mentre il motore funziona al minimo senza avvertire successivi sfiati di gas dalle giunzioni della tubazione di scarico.

4.2 - Prima dell'accertamento devono essere disinseriti gli eventuali dispositivi miscelatori che possono diluire i gas e quindi ridurne la fumosità.

4.3 - Introdurre nella tubazione di scarico la sonda di prelievo dei gas per almeno 300 mm.

Nel caso in cui, per la particolare conformazione della tubazione di scarico, ciò non sia possibile, occorre prolungare opportunamente lo scarico, verificando che il collegamento sia a tenuta.

**5 - OPERAZIONI PRELIMINARI**

5.1 - Preparare l'opacimetro secondo le norme contenute nel libretto d'uso e manutenzione dello strumento ed in particolare:

5.1.1 - Nel caso di opacimetro a flusso parziale, controllare che la superficie della sezione della sonda sia compatibile con la superficie della sezione del terminale di scarico. A tale riguardo é necessario consultare il manuale d'uso dell'apparecchio.

5.1.2 - Posizionare la sonda di prelievo nel tubo di scarico avendo cura che la sua estremità sia posta in una sezione del tubo rettilineo in cui il flusso dei gas sia il più possibile uniformemente distribuito; nel caso non sia possibile è necessario collegare una prolunga al tubo di scarico nella quale inserire la sonda evitando ogni possibile infiltrazione d'aria nel giunto di collegamento.

5.1.3 - Verificare che il tubo di prelievo, dal terminale di scarico dell'opacimetro, sia in pendenza ascendente e non presenti gomiti ad angolo acuto.

5.2 - Determinare i dati nominali del veicolo:
tipo di alimentazione, temperatura olio motore, numero di giri al minimo ed al massimo.
Inserire tali dati nello strumento se è predisposto per tale funzione.

5.3 - Portare la temperatura dell'olio del motore ad un valore superiore a quello indicato al punto 1.3. Nel caso in cui la temperatura dell'olio sia inferiore, far funzionare il motore a circa la metà dei giri di potenza massima a vuoto fino al raggiungimento della temperatura indicata al punto 1.3 citato. **La normale temperatura di esercizio del motore può essere ottenuta in altro modo, ad esempio, provocando l'azionamento automatico della ventola di raffreddamento del motore.**
Solo al termine del riscaldamento e prima dell'inizio delle sei accelerate viene rilevata la temperatura dell'olio motore, da indicare nella scheda all. 14.
5.4, 5.5, 5.6, 5.7

**6 - RISULTATI**

Lo strumento, se dotato di stampante, rilascerà un referto per ogni prova come indicato nell'allegato n. 14. Nel caso ne fosse sprovvisto, saranno annotati i valori su modulo conforme all'allegato stesso.

La compilazione del referto é obbligatoria per le prove eseguite dalle officine di autoriparazione.

**c1) PROCEDURA PER L'ACCERTAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI CO AL MINIMO PER AUTOVEICOLI IN CIRCOLAZIONE CON MOTORE AD ACCENSIONE COMANDATA CON O SENZA CONVERTITORE CATALITICO**

1 - DEFINIZIONI
1.1 - Per regime di minimo si intende il regime di funzionamento del motore (comunque non superiore a 1000 giri **se non diversamente indicato dal costruttore**) con i comandi del sistema di alimentazione (acceleratore ed arricchitore) in posizione di riposo, utilizzatori elettrici disinseriti, con il cambio in folle e frizione innestata, se si tratta di autoveicoli con cambio manuale o semiautomatico, ovvero con il selettore in posizione "zero" o "sosta" se si tratta di veicoli a cambio automatico.
1.2 - Per condizioni termiche normali si intendono le condizioni termiche di un motore in accordo con le specifiche del costruttore e comunque ad una temperatura dell'olio motore **uguale o** superiore a 80°C.
1.3 - Per percentuale in volume di ossido di carbonio si intende la percentuale in volume di ossido di carbonio dopo condensazione del vapore d'acqua, corretta secondo la formula:

$$[CO]_{corr} = 15\ (*)\ \frac{[CO]}{[CO] + [CO_2]}$$

[ ] = % vol

(*) 12 per veicoli alimentati a $CH_4$

14 per veicoli alimentati a GPL

da assumere nel caso in cui la somma di [CO] e [$CO_2$] sia inferiore a 15 **per veicoli alimentati a benzina, 14 per veicoli alimentati a GPL e 12 per veicoli alimentati a metano;** diversamente si assume come risultato della prova quello indicato dallo strumento.

**2 - STRUMENTAZIONE NECESSARIA PER LE PROVE**
2.1- Un analizzatore di classe 1 o 2 omologato ai sensi del D.M. **628/96**.
2.2 - Apparecchi per il rilievo della temperatura e della pressione ambiente: un termometro con sensibilità di almeno 1°C e un barometro con risoluzione **0,5 kPa**.
2.3 - Un contagiri omologato ai sensi del D.M. **628/96.**
Nel caso in cui, per ragioni tecniche, non ne sia possibile l'utilizzo, si può ricorrere al contagiri del veicolo.
2.4 - Un termometro a termocoppia, o a sistema equivalente, per il rilievo della temperatura dell’olio motore.

**3 - CONDIZIONI AMBIENTALI DI PROVA** (
3.1 - La temperatura ambiente deve essere compresa tra 5°C e **40**°C e la pressione fra **85 e 102,5 kPa**.

**4 - CONTROLLO DELL'AUTOVEICOLO**
4.1 - Accertare che lo scarico dell'autoveicolo sia a tenuta e che il sistema di controllo delle emissioni, se esiste, sia costituito dall’equipaggiamento indispensabile.
4.2 - Introdurre nella tubazione di scarico la sonda di prelievo dei gas per almeno 300 mm.
Nel caso in cui, per la particolare conformazione della tubazione di scarico, ciò non sia possibile, occorre prolungare opportunamente lo scarico, verificando che il collegamento sia a tenuta.

**5 - OPERAZIONI PRELIMINARI**
5.1 - Preparare l'analizzatore secondo le norme contenute nel libretto d'uso e manutenzione dello strumento ed in particolare:
5.1.1 - Verificare l'efficienza delle trappole di condensa.
5.1.2 - Verificare, in caso di dubbio **e comunque ogni 24 ore**, la tenuta del circuito di prelievo.

5.2 - Determinare i dati nominali del veicolo:
tipo di alimentazione, temperatura motore, giri al minimo.
Inserire tali dati nello strumento se ne è predisposto.

5.3 - Portare la temperatura dell'olio del motore ad un valore superiore a quello indicato al punto 1.2. **Nel caso in cui la temperatura dell'olio sia inferiore, far funzionare il motore a circa la metà dei giri di potenza massima a vuoto fino al raggiungimento della temperatura indicata al punto 1.2 citato. La**

**normale temperatura di esercizio del motore può essere ottenuta in altro modo, ad esempio, provocando l'azionamento automatico della ventola di raffreddamento del motore.**

**5.4 - Inserire la sonda di prelievo nella parte terminale del tubo di scarico.**

**5.5 -** Condizionare il motore al regime di minimo come indicato al punto 1.1.
Rilevare almeno dopo **30** secondi i valori stabilizzati di CO e $CO_2$.

**5.6 -** Nel caso in cui il dispositivo di scarico termini con più tubazioni, occorre mediare i valori rilevati in tempi successivi alle singole tubazioni mediante la formula seguente

$$[COcorr] = \frac{\sum_1 [CO]corr\ singoli\ scarichi}{i}$$

i = numero degli scarichi
[ ] = %vol

## 6 - RISULTATI

Lo strumento, se dotato di stampante, rilascerà un referto per ogni prova come indicato nell'allegato n. 15. Nel caso ne fosse sprovvisto saranno annotati i valori su modulo conforme all'allegato stesso.

La compilazione del referto é obbligatoria per le prove eseguite dalle officine di autoriparazione.

## c2) PROCEDURA PER L'ACCERTAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI CO E DEL VALORE LAMBDA RELATIVO AGLI AUTOVEICOLI IN CIRCOLAZIONE CON MOTORE AD ACCENSIONE COMANDATA E CONVERTITORE CATALITICO CON REGOLAZIONE LAMBDA

**1 - DEFINIZIONI**

1.1 - Per regime di minimo si intende il regime di funzionamento del motore (comunque non superiore a 1000 giri **se non diversamente indicato dal costruttore**) con i comandi del sistema di alimentazione (acceleratore ed arricchitore) in posizione di riposo, utilizzatori elettrici disinseriti, con il cambio in folle e frizione innestata, se si tratta di autoveicoli con cambio manuale o semiautomatico, ovvero con il selettore in posizione "zero" o "sosta" se si tratta di veicoli a cambio automatico.
1.2 - Per regime di minimo accelerato si intende il regime di funzionamento del motore specificato dal costruttore (o compreso fra 2000 e 2500 giri) con i comandi del sistema di alimentazione (acceleratore ed arricchitore) nella posizione per funzionare alla velocità dichiarata, utilizzatori elettrici disinseriti, con il cambio in folle e frizione innestata, se si tratta di autoveicoli con il cambio a comando manuale o semiautomatico, ovvero con il selettore in posizione "zero" o "sosta" se si tratta di veicoli a cambio automatico.
1.3 - Per condizioni termiche normali si intendono le condizioni termiche di un motore in accordo con le specifiche del costruttore e comunque ad una temperatura dell'olio motore **uguale o** superiore a 80°.
1.4 - Per percentuale in volume di ossido di carbonio si intende la percentuale in volume di ossido di carbonio dopo condensazione del vapore d'acqua corretta secondo la formula:

$$\mathbf{[CO]}\ corr\ \mathbf{= 15\ (*)}\ \frac{\mathbf{[CO]}}{\mathbf{[CO] + [CO_2]}}$$

[ ] = % vol

(*) 12 per veicoli alimentati a $CH_4$
14 per veicoli alimentati a GPL

da utilizzare nel caso in cui la somma di [CO] e [$CO_2$] sia inferiore a 15 **per veicoli alimentati a benzina, 14 per veicoli alimentati a GPL e 12 per veicoli alimentati a metano;** diversamente si assume come risultato della prova quello indicato dallo strumento.
1.5 - Per valore lambda si intende il rapporto fra il valore reale e quello teorico della quantità di aria riferita alla quantità di carburante, quest'ultima misurata per via indiretta attraverso le concentrazioni di CO, $CO_2$, HC e $O_2$.

Il valore lambda si calcola come indicato al capo I paragrafo 9.3 punto 2.22.

**2- STRUMENTAZIONE NECESSARIA PER LE PROVE**
2.1 - Un analizzatore classe 1 omologato ai sensi del D.M. **628/96**.
2.2 - Apparecchi per il rilievo della temperatura e della pressione ambiente: un termometro con sensibilità di almeno 1°C e un barometro con risoluzione 5 mbar.
2.3 - Un contagiri omologato ai sensi del D.M. **628/96**. Nel caso in cui, per ragioni tecniche, non ne sia possibile l'utilizzo, si può ricorrere al contagiri del veicolo.
2.4 - Un termometro a termocoppia o a sistema equivalente per il rilievo della temperatura dell'olio motore.

**3 - CONDIZIONI AMBIENTALI DI PROVA**
3.1 - La temperatura ambiente deve essere compresa tra 5°C e **40**°C e la pressione fra **85 e 102,5 kPa**.

**4 - CONTROLLO DELL'AUTOVEICOLO**
4.1 - Accertare che lo scarico dell'autoveicolo sia a tenuta e che sia presente l'equipaggiamento richiesto per il controllo delle emissioni.
4.2 - Introdurre nella tubazione di scarico la sonda di prelievo dei gas per almeno **300 mm.**

Nel caso in cui, per la particolare conformazione della tubazione di scarico, ciò non sia possibile, occorre prolungare opportunamente lo scarico, verificando che il collegamento sia a tenuta.

**5 - OPERAZIONI PRELIMINARI**
5.1 - Preparare l'analizzatore secondo le norme contenute nel libretto d'uso e manutenzione dello strumento ed in particolare:
5.1.1 - Verificare l'efficienza delle trappole di condensa.
5.1.2 - Verificare, in caso di dubbio **e comunque ogni 24 ore**, la tenuta del circuito di prelievo.
5.1.3 - Verificare che gli HC residui siano inferiori a 20 ppm. Durante il controllo accertare che la sonda prelevi aria ambiente non inquinata.

5.2 - Determinare i dati nominali del veicolo:
tipo di alimentazione, temperatura motore, giri al minimo, giri al minimo accelerato.
Inserire tali dati nello strumento se è predisposto per tale funzione.

5.3 - Portare la temperatura dell'olio del motore ad un valore superiore a quello indicato al punto 1.3

**5.4 - Inserire la sonda di prelievo nella parte terminale del tubo di scarico.**

**6 - RILIEVO DELLE EMISSIONI**
6.1 - Condizionare il motore al regime di **minimo** come indicato al punto 1.1.
Rilevare almeno dopo **30** secondi i valori stabilizzati di CO e **$CO_2$.**
6.1.1 - Nel caso in cui il dispositivo di scarico termini con più tubazioni, occorre mediare i valori rilevati in tempi successivi alle singole tubazioni mediante la formula seguente

$$[COcorr] = \frac{\sum_1 [CO]corr\ singoli\ scarichi}{i}$$

i = numero degli scarichi
[ ] = %vol

6.2 - Condizionare il motore al regime di **minimo accelerato** come indicato al punto 1.2.
Rilevare almeno dopo **30** s i valori stabilizzati di **CO**, **$CO_2$** e LAMBDA.
6.2.1 - Nel caso in cui il dispositivo di scarico termini con più tubazioni, occorre mediare i valori rilevati in tempi successivi alle singole tubazioni mediante la formula seguente

$$[COcorr] = \frac{\sum_1 [CO]corr\ singoli\ scarichi}{i}$$

$$\textbf{Lambda} = \frac{\sum_1 \textbf{Lambda} \text{ singoli scarichi}}{i}$$

i = numero degli scarichi

**7 - RISULTATI**

Lo strumento, se dotato di stampante, rilascerà un referto per ogni prova come indicato nell'allegato n. 15. Nel caso ne fosse sprovvisto saranno annotati i valori su modulo conforme all'allegato n. 15.

La compilazione del referto é obbligatoria per le prove eseguite dalle officine di autoriparazione.

## d) BANCO PROVA GIOCHI

**1 - OPERAZIONI PRELIMINARI**

Premessa: per **evidenziare giochi e rotture di parti portanti della scocca,** la capacità ed esperienza dell'operatore circa il modo di azionare opportunamente le piastre simulatrici, assumono fondamentale importanza.

1.1 - I pneumatici devono essere gonfiati alla pressione prescritta, devono essere dello stesso tipo e usurati uniformemente.
1.2 - Posizionare il veicolo con l'asse interessato sulle pedane mobili che saranno disposte su ponte sollevatore o su fossa per l'ispezione sottostante.
1.3 - Applicare l'apposito premipedale del freno affinché le ruote non scorrano nel senso di marcia.
1.4 - Valutare, agendo sul volante, una prima impressione di gioco eventuale sugli ingranaggi della scatola guida.

**2 - EFFETTUAZIONE DELLE PROVE**

La verifica degli impianti deve comprendere:

a) Controllo generale visivo e funzionale degli impianti
b) Controllo visivo particolare degli impianti con azione delle piastre mobili del banco.

**2.1 - CONTROLLO GENERALE VISIVO**

Comprende le parti accessibili del sistema di sospensione e di sterzo, con l'eventuale utilizzo di semplici attrezzi di officina (quali ad esempio chiavi per il controllo del serraggio di dadi, bulloni etc.).

Durante tale fase si verifica:

1 - l'integrità delle varie articolazioni (es. bracci oscillanti, aste, puntoni, molle, balestre, barre stabilizzatrici, barre di torsione, organi dello sterzo etc.) e il relativo stato di corrosione;
2 - l'integrità del telaio e/o della scocca che hanno funzione di supporto e vincolo per gli organi di cui al p.to 1;
3 - il mutuo collegamento tra i vari elementi degli organi della sospensione ponendo attenzione visiva sullo stato di usura delle guarnizioni, soffietti, cappucci e completezza della bulloneria di serraggio.
4 - prova della efficienza degli ammortizzatori; questi possono essere verificati in due modi diversi:

- con apparecchiatura d'officina costituita da piastre in moto sussultorio (per la quale attualmente non è previsto il rilascio di omologazione);
- imprimendo manualmente al veicolo (con particolare riferimento ai veicoli M1) azioni verticali. In tal caso è sufficiente verificare che il moto di oscillazione si smorzi rapidamente.

**2.2 - CONTROLLO AL BANCO**

2.2.1 - Accendere la lampada di ispezione, normalmente incorporata nel telecomando di azionamento delle piastre mobili.
2.2.2 - Azionamento movimento piastre a scatti rapidi a corsa breve per evidenziare:
2.2.2.1 - giochi di tipo meccanico quali:

cuscinetti ruota
teste sferiche tiranti guida
articolazioni montanti di tipo sferico

La mano libera dal telecomando va appoggiata sulle parti in esame.

2.2.3 - Azionamento movimento piastre a corsa lunga per evidenziare:
2.2.3.1 - boccole elastiche (silent-block) dei bracci sospensione trasversali
boccole elastiche barre stabilizzatrici
eventuali lesioni delle lamiere della scocca portante
ancoraggi dell'ammortizzatore molla tipo Mc Pherson
lamiere di ancoraggio bracci oscillanti di tipo trasversale

2.4 - Azionamento movimento piastre lento, lungo ed a scatti brevi ripetuto con ruote sterzate evidenziano e confermano:
2.4.1 - gioco su elementi elastici e relativi ancoraggi, bracci di reazione longitudinale (lento per le parti elastiche comprese le lamiere di ancoraggio ed a scatti per accoppiamenti meccanici o sferici).

2.5 - Ispezione di eventuali ancoraggi e fessurazioni lamiere sotto il passaruota per macchine che si suppongono accidentate e quindi con saldature dubbie dei rinforzi della scocca portante.

2.6 - Non vi è alcun pericolo di provocare danni al veicolo in quanto il limite di aderenza delle ruote sulle piastre non è superiore a quello stradale; pertanto le sollecitazioni ispettive non possono superare quelle che si possono verificare nelle condizioni reali su strada.

2.7 - Per le istruzioni specifiche e di dettaglio ci si atterrà a quanto previsto nel manuale di istruzioni per l'uso della casa costruttrice.

## e) FONOMETRO

**1 - Rilievo rumorosità esterna**
**1.1 - Modalità di prova**
1.1.1 - Per gli autoveicoli rispondenti alle direttive:

81/334 CEE omologazione successiva al 01.01.87
84/372 CEE " " al 01.01.87
84/424 CEE " " al 01.01.90
92/97 CEE " " al 01.01.95

la prova va condotta a 50 cm dall'orifizio di scarico con le modalità sotto riportate:

- posizionare l'autoveicolo in ordine di marcia come indicato nella figura (all. n. 21). Il terreno di prova deve avere forma di rettangolo i cui lati siano lontani almeno tre metri dai punti più esterni del veicolo;
- sistemare lo strumento di misura (fonometro) in modo che la membrana del microfono si trovi ad una distanza di 50 cm dall'orifizio di scarico ed in asse con lo stesso, comunque a non meno di 0,20 metri dal piano del terreno;
- l'asse del microfono, su cui si ha la massima sensibilità, deve essere parallelo al piano del terreno e formare con il piano passante per la direzione di uscita del gas di scarico un angolo di 45 più o meno 10°;
- per gli autoveicoli con due orifizi di scarico le prove devono essere eseguite per ciascuna uscita con misurazioni separate. Se la distanza tra le uscite è ≤ 0,30 metri le prove vanno effettuate rispetto all'orifizio di uscita più vicino al profilo del veicolo.

1.1.2 - Per gli autoveicoli rispondenti alle direttive:

70/157 CEE
73/350 CEE
77/212 CEE
Regolamento numero 9 ECE-ONU

la prova va condotta a 7 metri ± 0,20 metri dall'asse del tubo di scarico sul lato sinistro rispetto alla direzione della circolazione e perpendicolarmente all'asse longitudinale del veicolo con il microfono posto a 1,20 m ± 0,10 metri di altezza dal suolo.

La zona di prova è costituita da uno spazio aperto di 50 metri di raggio, nella cui parte centrale si effettuano le prove, oppure, riconosciuta idonea acusticamente, tale cioè che il rumore di fondo sul luogo di misura sia inferiore di almeno 10 dB al livello sonoro da misurare.

1.1.3 - Per i veicoli riconosciuti idonei ai sensi dell'art. 47 del T.U. 393/59 e degli artt. 214, 215, 283, 284, 285, 286, 289, 290 del Regolamento di cui al D.P.R. 420/59, la prova va condotta a 7,5 metri sul lato posteriore con il microfono posto a 1,20 ± 0,10 metri di altezza dal suolo.

**1.2 - Ambiente di prova**

I rilievi fonometrici vanno effettuati su spazi liberi privi di ostacoli che possano perturbare il campo sonoro e costituiti da superfici del terreno asciutte e rivestite di materiale duro e altamente riflettente (cemento, asfalto).

***Le prove possono essere svolte anche all'interno di locali quando rispettino le seguenti condizioni:***

1) ***La prova a 7 metri o 7,5 metri può essere fatta ponendo il veicolo al centro di un locale con le seguenti dimensioni:***

***Figura***

2) ***Nel caso di prova a 50 cm il veicolo va posto al centro di un locale di dimensioni 12 x 10 metri***

***Figura***

La temperatura ambientale deve essere compresa tra -5°C e 35°C e la verifica del vento misurato a 1,2 metri dal suolo, non deve superare i 5 m/s. In presenza di vento è preferibile usare la sfera contro vento da installare sulla capsula microfonica.

**1.3 - Preparazione dello strumento per le misurazioni**

Prima della prova si deve verificare l'efficienza della batteria interna del fonometro; successivamente si deve tarare lo strumento secondo le istruzioni del costruttore **utilizzando una sorgente di riferimento esterna (calibratore acustico)**.

La taratura deve essere ricontrollata a fine misura e, se il periodo di prove è prevedibilmente lungo, è utile eseguire una o più tarature intermedie.

Nelle varie tarature, i valori indicati dallo strumento non devono differire più di 1 dB, altrimenti le verifiche devono ritenersi nulle e debbono quindi essere ripetute dopo aver sistemato il fonometro.

Il dispositivo di protezione contro il vento non deve influenzare la misura e pertanto è usabile solo quello a corredo dello strumento.

**1.4 - Programmazione del fonometro per iniziare le prove**

- Disporre il commutatore (se previsto) sulla curva di ponderazione A per gli autoveicoli di cui ai punti **1.1.1** e **1.1.2,** o B per i veicoli di cui al punto **1.1.3**.
- Disporre il comando sulla caratteristica dinamica FAST (veloce)
- Commutare l'attenuatore del fonometro sulla posizione corrispondente al livello di pressione sonora da misurare.

**1.5 - Sistemazione dell'autoveicolo per la prova**

Il motore deve essere portato alla sua temperatura di funzionamento con cambio in folle e frizione innestata.

Il filtro di aspirazione deve essere posto in posizione "estate".

La velocità di rotazione del motore dovrà essere quella indicata sulla carta di circolazione, da individuare mediante contagiri.

In mancanza del dato, dovranno prendersi:

- il regime di rotazione corrispondente a 3/4 del regime di potenza massima (per motori senza regolazione di velocità)
- il regime di rotazione corrispondente a quella massima consentita dal regolatore (per motori con regolatore di velocità).

**Per i veicoli di cui al punto 1.1.1, raggiunto il regime di rotazione corrispondente a 3/4 del regime di potenza massima, il comando dell'acceleratore deve essere riportato rapidamente nella posizione di minimo. Il livello sonoro deve essere misurato per una durata di funzionamento che comprenda un breve periodo a regime stabilizzato e tutta la durata della decelerazione, prendendo come risultato valido l'indicazione massima del fonometro.**

**Per i veicoli di cui al punto 1.1.3 il regime di rotazione corrisponde a quello di potenza massima.**

**1.6 - Effettuazione delle misure e accettabilità dell'autoveicolo in prova**

Devono essere effettuate almeno quattro misure.

I risultati sono validi se tra due misure consecutive lo scarto non è superiore a 2 dB.

Il più alto valore rilevato non deve superare il livello massimo riportato sulla carta di circolazione dell'autoveicolo in esame.

I dati rilevati devono essere riportati su scheda per documentazione, pari a quella allegata (all. n. 16).

**2 - Verifica dell'efficienza dell'avvisatore acustico**

La misura è effettuata davanti al veicolo, a 7 m di distanza da esso.

L'intensità sonora deve essere **maggiore** o uguale a 93 dB (A).

Per gli autoveicoli approvati secondo il T.U. 393/59 la misura è effettuata davanti al veicolo, a 30 m di distanza da esso e l'intensità sonora deve essere maggiore o uguale a 80 dB (B).

**f) CONTAGIRI**

Per l'uso corretto del contagiri si dovranno seguire scrupolosamente le indicazioni fornite dal costruttore a corredo dell'apparecchio.

Il contagiri potrà essere abbinato ad altri apparecchi, come opacimetro o analizzatore di gas di scarico; in tal caso le prescrizioni potranno essere contenute in un unico libretto di uso e manutenzione.

## g) PROVA FARI

**1 - Posizionamento del veicolo**

L'autovettura deve essere posta con asse longitudinale perpendicolare alle rotaie direzionali del prova fari, e comunque parallela all'asse ottico dello strumento; tale predisposizione può essere facilitata prendendo a riferimento una striscia longitudinale predisposta sul pavimento perpendicolare alle rotaie.

La vettura deve essere scarica, il terreno pianeggiante e livellato, i pneumatici gonfi alla pressione prescritta, le sospensioni, se idropneumatiche, registrate.

**2 - Posizionamento del prova fari**

Una volta posizionata l'autovettura di fronte al prova fari, si potrà agire sul sistema di traslazione trasversale per portare il prova fari sull'asse ottico del proiettore, sul sistema di controllo ottico per allineare l'asse dello strumento con quello longitudinale della vettura, sul sistema di allineamento orizzontale per garantire la orizzontalità della camera di misura.

La distanza fra l'apparecchio e il proiettore deve essere quella indicata dal manuale del prova fari.

Allineare il centro ottico della lente della camera ottica con il centro di riferimento del proiettore. Per quanto è possibile misurare l'altezza dal pavimento al centro del faro o porre la camera ottica del prova fari all'altezza corrispondente servendosi della scala graduata dell'apparecchio stesso.

Per ulteriori prescrizioni per la regolazione dell'apparecchio controllare il manuale d'istruzione fornito dal costruttore.

**3 - Effettuazione delle prove**

Una volta ottenuto l'allineamento, la orizzontalità, la coassialità e la messa a fuoco si potrà eseguire la misura e controllare:

a) Con i proiettori anabbaglianti:

- che la differenza di quota fra centro del proiettore e linea di demarcazione luce/ombra, sia almeno pari a 10 cm (per proiettori con centro ottico ≤ 80 cm da terra) ed a 15 cm (per proiettori con centro ottico > 80 cm da terra) a 10 m, per vettura scarica (per proiettori approvati ai sensi della direttiva 89/517/CEE o dai Regolamenti ECE/ONU);
- che la predetta differenza di quota sia almeno pari a 1/10 dell'altezza del centro del proiettore da terra (per proiettori approvati secondo norme DGM);
- che la deviazione sul piano orizzontale del fascio di luce non rappresenti sullo schermo un valore superiore al 1,5° verso l'esterno (corrispondente a circa 1 cm sullo schermo);
- che l'illuminamento del proiettore anabbagliante sia compreso fra 3750 lux e 90000 lux a 1m.

b) Con proiettori abbaglianti:

- che il centro della macchia di luce a più alto illuminamento sia coassiale al centro ottico dello strumento o spostata sul piano orizzontale e verticale per non più di 1,5° sullo schermo;
- che l'illuminamento del proiettore abbagliante sia compreso fra 20000 lux e 150000 lux a 1m.

## Capo IV
## CONSIDERAZIONI FINALI

Con la presente circolare, al Capo I, si sono quindi descritte le modalità per il rilascio dell'omologazione delle singole attrezzature nonché le prescrizioni e i chiarimenti tecnici necessari per procedere alle relative prove.

Con il Capo II si sono dettate norme uniformi per procedere alle visite iniziali, periodiche ed occasionali delle singole attrezzature, ivi comprese le operazioni di taratura periodica, al fine di conseguire la maggiore possibile omogeneità e correttezza delle misure effettuate, nel tempo e nello spazio.

Con il Capo III si sono indicate le procedure di prova da impiegare nell'utilizzazione delle singole attrezzature nel corso delle operazioni di revisione periodica del parco circolante da parte delle officine di autoriparazione nonché degli Uffici periferici di questa Amministrazione.

Il complesso di prescrizioni e chiarimenti sopra indicati si prefigge il fine principale ed inderogabile di uniformare le modalità di prova e di garantire la massima possibile ripetibilità e precisione delle misure fornite dalle attrezzature in esame, per garantire nel modo migliore la obiettività e coerenza del giudizio tecnico, indipendentemente dal tempo e dal luogo nel quale la prova viene effettuata.

Nel raccomandare la più stretta e puntuale osservanza di quanto prescritto, si rammenta che sarà cura degli Uffici periferici di questa Amministrazione effettuare la vigilanza sul rispetto delle norme a riferimento, nel corso delle visite che saranno predisposte ai sensi degli artt. 77 e 80 del Nuovo Codice della Strada.

IL CAPO DEL DIPARTIMENTO DEI TRASPORTI TERRESTRI
dr.ssa Anna Maria Fabretti Longo

Allegati

*n. 1 Documentazione da richiedere alle Ditte costruttrici*

*n. 2 Nomine e deleghe - deposito firme*

*n. 3 Relazione sull'organizzazione produttiva e descrizione degli impianti*

*n. 4 Atto di sottomissione*

*n. 5 Nomina del responsabile tecnico*

*n. 6 Dichiarazione di accettazione dell'incarico di responsabile tecnico e deposito di firme*

*n. 7 Tabelle CUNA 090-15 e 090-16*

*n. 8 Grafico di individuazione del limite di errore globale del frenometro*

*n. 9 Modalità di formazione della numerazione di omologazione nazionale*

*Allegato n. 1*

**Documentazione amministrativa da richiedere alle**
**DITTE COSTRUTTRICI**

1 - Certificato del Tribunale competente da cui risulti l'iscrizione della Ditta nei registri delle imprese, nonché della persona che ha la legale rappresentanza della Società (non è necessario se trattasi di Ditta individuale);

2 - Certificato d'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura;

3 - Dichiarazione, con firma debitamente autenticata del legale rappresentante della Società, da cui risulti:

3.1 - il nome del responsabile tecnico della Società per le questioni relative all'omologazione delle attrezzature e in particolare della persona autorizzata a sottoscrivere la scheda informativa, la relazione tecnica e gli eventuali schemi e disegni da presentare a corredo della domanda di omologazione, nonché il deposito della relativa firma, debitamente autenticata;

3.2 - il nome della persona/e accreditata/e presso il Centro Superiore Ricerche e Prove competente e/o presso il Ministero per la trattazione delle pratiche di omologazione, nonché il deposito della relativa firma, debitamente autenticata;

3.3 - il nome della persona/e autorizzata a firmare le dichiarazioni di conformità e i certificati di origine, nonché il deposito della relativa firma, debitamente autenticata;

3.4 - l'impegno a comunicare qualsiasi variazione nel mandato conferito alle persone di cui ai punti 3.1, 3.2, 3.3.

4 - Relazione, con firma autenticata, del legale rappresentante della Società sulla organizzazione produttiva, contenente la descrizione degli impianti di produzione e una planimetria dello stabilimento ivi compresa la organizzazione dei controlli di conformità al prototipo omologato.

5 - Relazione, con firma autenticata, del legale rappresentante della Società, da cui risulti l'organizzazione di vendita e la rete di assistenza;

6 - Eventuale Atto costitutivo della Società;

7 - Fac-simile del libretto metrologico contenente il fac-simile della dichiarazione di conformità e del certificato di origine.

8 - Atto di sottomissione dal quale risulti l'impegno della Società a consentire, in qualsiasi momento, l'accesso di funzionari della D.T.T. agli stabilimenti di produzione ed ai laboratori annessi.

9 - Verbale di sopralluogo nello stabilimento della Società, eseguito da funzionari del Centro Superiore Ricerche e Prove competente o del C.P.A. autorizzato.

Ditta rappresentante di Case costruttrici estere.

In aggiunta a quanto sopra specificato:

10 - Mandato conferito dalla Casa costruttrice a rappresentare la stessa in ogni fase della procedura di omologazione e quello conferito per la firma delle dichiarazioni di conformità e dei certificati di origine.

*Allegato n. 2*

Al Ministero dei Trasporti
Dipartimento dei trasporti terrestri
ROMA

Al C.S.R.P.A.D.
ROMA

OGGETTO: Nomine e deleghe. - Deposito firme.

Il sottoscritto ......................................................... nato a ....................................... il ...................................... e residente in ................................ Via ................................. nella sua qualità di Legale rappresentante della Ditta .................................................... dichiara che:

1) responsabile dell'Ufficio Tecnico della Società per quanto concerne le questioni relative all'omologazione delle attrezzature, autorizzato a sottoscrivere la scheda informativa, la relazione tecnica e gli eventuali schemi e disegni da presentare a corredo della domanda di omologazione, è il:

Sig. ........................................................... nato a ..................................................... il ............................ e residente in ................................... Via ....................................... quale responsabile tecnico della Ditta medesima,

2) le persone autorizzate a firmare le dichiarazioni di conformità ed i certificati di origine ed incaricate dalla trattazione delle pratiche di omologazione presso il Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli sono, rispettivamente:

1. Sig. ...................................................... nato a ................................. il ........................... e residente in ............................................. Via ........................................................... incaricato della firma delle dichiarazioni di conformità.
2. Sig. ...................................................... nato a ................................. il ........................... e residente in ............................................. Via ........................................................... incaricato della firma delle domande di omologazione.
3. Sig. ...................................................... nato a ................................. il ........................... e residente in ............................................. Via ........................................................... incaricato della trattazione delle pratiche di omologazione presso il Centro Superiore Ricerche e Prove Autoveicoli e presso il D.T.T.

Il sottoscritto si impegna inoltre a comunicare tempestivamente ogni e qualsiasi variazione riguardante le deleghe conferite.
Si sottoscrive per adesione e deposito delle firme autografe.

Firma legale rappresentante

Firma responsabile Ufficio Tecnico

Firma deleg. dom. omologaz.

Firma deleg. dich. confor. e origine

Firma deleg. tratt. pratiche

(segue autentica firme)

*Allegato n. 3*

Al Ministero dei Trasporti
Dipartimento dei trasporti terrestri
ROMA

Al C.S.R.P.A.D
ROMA

**RELAZIONE SULL'ORGANIZZAZIONE PRODUTTIVA E DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

Il sottoscritto .................................................. residente a ...................................... nella sua qualità di Legale Rappresentante della Ditta .......................................................... con sede in ...........................Via ............................................... dichiara che gli impianti produttivi sono ubicati in ...................................... Via ........................................................... e che l'organizzazione produttiva è così costituita: *[1]*
...........................................................
Dichiara inoltre che l'organizzazione di vendita in Italia è articolata tramite le seguenti: filiali/rappresentanti/ concessionari/ rivenditori/agenti/ ecc.:

1)

2)

3)

Il sottoscritto si impegna a comunicare a codesto Ministero ogni e qualsiasi variazione sulla organizzazione produttiva e sugli impianti sopra specificati.
L'elenco dei laboratori e dei tecnici autorizzati dal costruttore ad effettuare le visite periodiche e le riparazioni, è riportato nell'ultima pagina del libretto metrologico.

Firma *[2]*

*[1] Indicare le principali caratteristiche dello stabilimento ed allegare pianta dello stabilimento (ad esempio: area coperta e scoperta - numero dipendenti suddivisi in dirigenti, impiegati ed operai - potenza elettrica installata - descrizioni dei principali macchinari ed attrezzature - composizione ufficio tecnico progetti - ecc. e descrivere il sistema di controllo di qualità materiali in entrata, qualità lavorazioni, qualità prodotto finito, collaudo, ecc.) indicando la struttura organizzativa del personale addetto ai sistemi di controllo qualità. Ove esista, dichiarare la conformità alla norma UNI EN 29002.*

*[2] La firma deve essere autenticata.*

*Allegato n. 4*

Al Ministero dei Trasporti
Dipartimento dei trasporti terrestri
ROMA

Al C.S.R.P.A.D.
ROMA

OGGETTO: Atto di sottomissione.

Il sottoscritto ........................................................... nato a ................................ il .................... e residente in ................................ Via ................................................ nella sua qualità di Legale Rappresentante della Ditta ...................................................... con sede in ................................................ Via ................................................................ Codice fiscale e Partita IVA n. ..........................................................................................

DICHIARA

di autorizzare in qualsiasi momento l'esecuzione, da parte di Funzionari del D.T.T. a ciò espressamente delegati, di controlli relativi alle attrezzature omologate o da omologare, sia nei punti vendita, sia nei luoghi di produzione, nonché nello stabilimento sito in ............................................. Via
...................................................... ove la Ditta medesima esercita la propria attività.
Dichiara inoltre che gli stabilimenti di produzione sono così ubicati:

1)

2)

3)

Il sottoscritto si impegna inoltre a comunicare tempestivamente ogni e qualsiasi variazione riguardante l'ubicazione degli impianti sopra citati.

firma [1]

*[1] la firma deve essere autenticata.*

*Allegato n. 5*

Al Ministero dei Trasporti
Dipartimento dei trasporti terrestri
ROMA

Al C.S.R.P.A.D
ROMA

OGGETTO: Nomina del responsabile tecnico.

Il sottoscritto ......................................................... nato a .................................... il ............................ e residente a ......................... Via ......................................................... nella sua qualità di Legale Rappresentante della Ditta ......................................................... con sede in .............................. Via ......................................................... nomina quale responsabile tecnico il sig. ........................................ nato a ....................... il ........................ e residente in ............................... Via ................................................ munito del titolo di ................................................ *[1]* debitamente abilitato all'esercizio della professione ed iscritto all'Albo ...................................... di .............................. al n. ........................ *[2]*, (oppure dipendente di questa Ditta) *[3]* il quale sottoscriverà gli elaborati tecnici allegati alle domande di omologazione.
Il sottoscritto si impegna inoltre a comunicare tempestivamente ogni e qualsiasi variazione riguardante la delega conferita al Tecnico sopracitato.

firma [4]

*[1] Ingegnere (art. 51 Reg. R.D. 23/10/1925 n. 1537) o Perito Industriale, se non si richiede la conoscenza del calcolo infinitesimale (art. 16 Reg. R.D. 11/02/1929 n. 275).*

*[2] L'iscrizione all'albo è necessaria solo per i professionisti non dipendenti della Ditta richiedente l'omologazione. (L'abilitazione all'esercizio della professione è sempre obbligatoria).*

*[3] Depennare se non ricorre.*

*[4] La firma deve essere autenticata.*

*Allegato n. 6*

Al Ministero dei Trasporti
Dipartimento dei trasporti terrestri
ROMA

Al C.S.R.P.A.D.
ROMA

OGGETTO: Dichiarazione di accettazione dell'incarico di "Responsabile Tecnico" e deposito firma.

Il sottoscritto .......................................... nato a ........................... il .......................... e residente in ............................. Via ........................................... in possesso del titolo di studio di *[1]* ................................................................ e debitamente abilitato all'esercizio della professione, Codice fiscale ................................. dichiara di accettare l'incarico di "Responsabile Tecnico" conferito dalla Ditta ............................................................ con sede in ..................................... Via ..................................................................... della quale il sottoscritto è dipendente, relativo alla progettazione e costruzione delle attrezzature tecniche per il controllo dei veicoli in circolazione, costruite in serie dalla medesima Ditta e da sottoporre all'omologazione presso il Ministero dei Trasporti - D.T.T. C.S.R.P.A.D., e di sottoscrivere gli elaborati tecnici.
Allega certificato di abilitazione professionale e si impegna a comunicare ogni e qualsiasi variazione relativa alla propria posizione professionale.

lì

firma *[2]*

*Note:*

*[1] Ingegnere o Perito Industriale*

*[2] La firma deve essere autenticata*

*Allegato n. 7/1*

VEICOLI STRADALI - GUIDA ALLA DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI CONTROLLO, NEL PROCESSO PRODUTTIVO, DELLA CONFORMITA' DEL PRODOTTO ALLE CARATTERISTICHE SOGGETTE A REGOLAMENTAZIONE (REGOLAMENTI ECE/ONU DI GINEVRA)

ROAD VEHICLES
GUIDE FOR IN-PRODUCTION CONTROL SYSTEM FOR CHECKING PRODUCT CONFORMITY TO REGULATORY REQUIREMENTS (ECE/ONU - GENEVA REGULATIONS)

## 1 SCOPO

La presente norma definisce e descrive i requisiti del Sistema di controllo nel processo produttivo, atti ad assicurare la conformità del prodotto finale (sia esso veicolo, componente o entità tecnica), per quanto riguarda le caratteristiche soggette a Regolamentazione (Regolamenti ECE/ONU di Ginevra).

Essa costituisce, pertanto, una linea guida per l'applicazione delle norme generali sul controllo sistemi qualità UNI/EN 29000, nel caso specifico delle sole caratteristiche del prodotto soggette ad omologazione e al controllo da parte dell'amministrazione pubblica.

## 2 CAMPO DI APPLICAZIONI

La presente norma si applica al controllo dei processi di produzione di veicoli stradali, componenti ed entità tecniche.

## 3 RIFERIMENTI

| | |
|---|---|
| UNI 4842-75 | Metodi statistici per il controllo della qualità - Procedimento di collaudo statistico per attributi |
| UNI/EN 29000 | Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e l'assicurazione (o garanzia) della qualità - Criteri di scelta e di utilizzazione |
| UNI/EN 29001 | Sistemi qualità - Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza |
| UNI/EN 29002 | Sistemi qualità - Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella fabbricazione e nell'installazione |
| UNI/EN 29003 | Sistemi qualità - Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nei controlli e collaudi finali |
| UNI/EN 29004 | Criteri riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e i sistemi qualità aziendali |

## 4 DEFINIZIONI

Ai sensi della presente norma, si intendono:

### 4.1 Prodotto finale

Risultato del processo produttivo che, come tale, è soggetto al vincolo di conformità ai requisiti richiesti, sia esso veicolo, componente o entità tecnica.

### 4.2 Componente

Dispositivo destinato a far parte di un veicolo, omologato indipendentemente dal veicolo stesso.

### 4.3 Entità tecnica

Dispositivo destinato a far parte di un veicolo, omologato separatamente in relazione ad uno o più tipi determinati di veicolo.

### 4.4 Costruttore

Persona fisica o giuridica che assume la piena responsabilità del prodotto finale e che dimostra di avere i mezzi per assicurarne la conformità ai requisiti richiesti.

### 4.5 Fornitore

Ogni persona fisica o giuridica dalla quale il costruttore acquista prodotti "non finali", che possono avere incidenza sulla conformità del prodotto finale ai requisiti richiesti.

### 4.6 Requisiti richiesti

Requisiti tecnici e funzionari stabiliti dalla Regolamentazione.

### 4.7 Sistema di controllo della conformità

Insieme dei provvedimenti adottati, documentati e mantenuti in efficienza dal costruttore per assicurare e dimostrare che il prodotto è conforme ai requisiti richiesti.

Il Sistema comprende l'organizzazione, le procedure, i metodi e gli strumenti previsti dal costruttore per assicurare la conformità del prodotto finale.

## 5 RAPPORTI COSTRUTTORE-FORNITORE

5.1 Premesso che il controllo di conformità ai requisiti richiesti dei componenti e delle entità tecniche compete direttamente al costruttore degli stessi, i rapporti con i fornitori possono rientrare, in funzione delle forme contrattuali adottate, in uno dei seguenti livelli:

A) progetto, sviluppo del progetto, sperimentazione, industrializzazione, produzione, controllo e spedizione;

B) industrializzazione, produzione, controllo e spedizione;

C) produzione, controllo e spedizione.

Per i fornitori dei livelli A) e B) , il costruttore, per assicurare la conformità del prodotto finale, demanda agli stessi la dimostrazione e la corretta applicazione del loro sistema di controllo conformità; per quelli di livello C) può richiedere un tale sistema, oppure limitarsi a verificare direttamente i prodotti.

5.2 In ciascuno dei livelli di cui al punto precedente, il sistema richiesto dal costruttore al fornitore avrà un'ampiezza commisurata al livello di fornitura A), B) o C) contrattualmente specificato.

## 6 STRUTTURA DEL SISTEMA DI CONTROLLO CONFORMITA'

Il sistema si articola nei seguenti capitoli:

6.1 Caratteristiche generali
6.2 Organizzazione, pianificazione, verifiche e revisione del sistema
6.3 Documentazione
6.4 Registrazioni
6.5 Azioni correttive
6.6 Controllo della documentazione di progetto
6.7 Verifica delle apparecchiatura di controllo, misura e prova
6.8 Procedure di campionamento
6.9 Controllo dei prodotti acquistati
6.10 Controlli in fabbricazione
6.11 Collaudo e prova del prodotto finale
6.12 Gestione delle non conformità
6.13 Protezione e conservazione del prodotto

Nota: per i livelli B) e C) di cui al punto 5.1, si omettono il capitolo 6.6 e le parti degli altri capitoli concernenti il progetto.

### 6.1 Caratteristiche generali

6.1.1 Il costruttore deve instaurare, documentare e mantenere in efficienza un proprio sistema, adeguato alle caratteristiche e all'entità della produzione, per assicurare e dimostrare che il prodotto è conforme ai requisiti richiesti, sia che abbia subito unicamente un processo di lavorazione interna, sia che sia stato in parte approvvigionato da fornitori esterni. In quest'ultimo caso il costruttore verificherà l'esistenza di analogo sistema presso i suoi fornitori, in accordo con quanto previsto al punto 5.

6.1.2 Il sistema deve essere completo di tutti i capitoli di cui al punto 6, anche se l'ampiezza con cui sono sviluppati, le modalità di realizzazione adottate e la strumentazione prescelta possono variare in funzione della tipologia dei prodotti, della dimensione e della struttura organizzativa adottata dal costruttore, del tipo e del grado di automazione esistente.

6.1.3 Le modalità per assicurare la validità del sistema sono demandate al costruttore.

6.1.4 Poiché gli strumenti utilizzati per la gestione e la trasmissione delle informazioni sono continuamente soggetti ad evoluzione innovativo, ogni procedura sarà interpretata e valutata in rapporto al risultato da conseguire e non alle modalità usate per conseguirlo.

## 6.2 Organizzazione, pianificazione, verifiche e revisione del sistema

6.2.1 Organizzazione del sistema

Il costruttore deve instaurare un proprio sistema che, nel quadro della struttura di cui al punto 6.1, dia alle funzioni interessate l'autonomia necessaria per assicurare l'adeguata corrispondenza alla presente norma.

6.2.1.1 Addestramento

Il costruttore deve definire i requisiti di addestramento del personale coinvolto nel processo produttivo e nel sistema di controllo dello stesso.

6.2.2 Pianificazione del sistema

Il costruttore deve predisporre:

- il controllo sulla documentazione di progetto e di fabbricazione;
- l'identificazione, l'acquisizione e l'utilizzo delle tecnologie produttive;
- l'addestramento del personale;
- se necessario, l'aggiornamento delle tecniche di collaudo e di prova, e della strumentazione;
- la definizione e l'emissione delle procedure di collaudo;
- la compatibilità del progetto con il processo di fabbricazione e con le procedure di collaudo;
- la preparazione di piani di controllo della qualità, quando questi siano inclusi nei requisiti richiesti.

6.2.3 Verifiche e revisione del sistema

Il costruttore deve effettuare periodicamente, e con modalità dipendenti dalla natura dell'organizzazione, verifiche del funzionamento del suo sistema per:

- garantire che il sistema venga seguito correttamente e che esso dia i risultati previsti;
- evidenziare eventuali difetti / irregolarità sulle parti del Sistema soggetto a verifica;
- scoprire eventuali inefficienze;
- verificare che le procedure di azioni correttive siano efficaci.

## 6.3 Documentazione

La documentazione deve essere quella necessaria a sopportare lo svolgimento del lavoro nelle fasi di progetto, produzione, controllo, spedizione.

La documentazione può comprendere, per quanto concerne la regolamentazione vigente:

- Disegni;
- Norme e procedure;
- Modifiche al prodotto e/o al processo;
- Procedure di collaudo e accettazione delle forniture;
- Piani di controllo del processo produttivo;

- Procedure di controllo, riparazione, scarto del prodotto;
- Procedure di verifica periodica di strumenti, calibri e attrezzature;
- Istruzioni di conservazione, imballaggio e spedizione;
- Procedure di registrazione ed archiviazione dei risultati dei controlli durante il processo di produzione;
- Istruzioni per la gestione di eventuali elementi campione.

Sono ugualmente valide le informazioni fornite mediante tecniche computerizzate, in quanto l'obiettivo da raggiungere è quello di assicurare la documentazione necessaria, nel momento opportuno, alle persone e/o nelle situazioni che la richiedono.

**6.4 Registrazioni**

6.4.1 Il costruttore deve eseguire e conservare le registrazioni che il suo sistema prevede per dimostrare il raggiungimento della conformità e l'efficienza del sistema di controllo adottato.

Il costruttore deve anche assicurare che i prodotti forniti da eventuali fornitori siano conformi ai requisiti richiesti; a tal fine il costruttore può utilizzare le registrazioni effettuate dagli stessi fornitori, secondo procedimenti e metodi preventivamente concordati.

6.4.2 Le registrazioni devono essere conservate e rese disponibili per il periodo previsto dal sistema del costruttore.

Fanno parte di questa raccolta di dati le registrazioni effettuate da eventuali fornitori, ai sensi del precedente punto 6.4.1.

6.4.3 Le registrazioni devono includere:

- in conformità ai requisiti richiesti, l'esplicita identificazione degli elementi singoli e dei loro insiemi;
- inoltre, a seconda dei casi, il tipo ed il numero delle osservazioni fatte, i quantitativi accettati o scartati, la natura delle eventuali azioni correttive adottate.

6.4.4 Le registrazioni devono comprendere oltre che i dati relativi alle verifiche del sistema di controllo, anche quelli relativi alla taratura delle apparecchiatura di prova e di misura.

**6.5 Azioni correttive**

Il costruttore deve stabilire e mantenere in efficienza procedure documentate, che gli consentano di individuare le cause di non conformità, in ogni fase che va dall'acquisto di prodotti alla vendita del prodotto finale e che possono coinvolgere la progettazione, gli acquisti, la fabbricazione, i collaudi e ogni altro elemento/funzione che può avere una incidenza sulla conformità del prodotto finale ai requisiti richiesti.

In particolare il costruttore dovrà:

- effettuare l'analisi delle informazioni utili per stabilire le cause di non conformità e intraprendere le azioni correttive necessarie;
- effettuare una sistematica sorveglianza dei processi di lavorazione e delle fasi di esecuzione del lavoro ed eseguire l'analisi delle registrazioni, per eliminare le cause di non conformità dei prodotti finali;
- dare corso ad una adeguata azione a seguito delle non conformità rilevate;
- verificare che le azioni correttive siano efficaci.

**6.6 Controllo della documentazione di progetto**

Il sistema del costruttore deve assicurare il controllo della progettazione.

Questa include, se applicabili:

- l'identificazione delle attività che l'azienda considera interessate alla progettazione,
- la responsabilità dei disegni e/o delle norme e/o delle procedure relative agli stessi;

- le prescrizioni per il rispetto dei requisiti richiesti;
- l'esistenza di procedure di modifica dei disegni, per assicurare la conformità del prodotto finale.

### 6.7 Verifica delle apparecchiature di controllo, misura e prova

Il costruttore deve predisporre apposite procedure per identificare, controllare, tarare e mantenere efficienti le apparecchiature di controllo, misura e prova, atte a dimostrare la conformità del prodotto finale ai requisiti richiesti.

Questi mezzi devono essere verificati per quanto attiene la loro rispondenza all'impiego e devono essere opportunamente controllati per assicurare la loro efficienza, sia secondo un programma prestabilito di manutenzione, sia con intervento straordinario in caso di necessità.

La precisione degli strumenti di misura deve essere verificata a intervalli regolari e confrontata con campioni di riferimento.

I risultati delle verifiche periodiche devono essere conservati e resi disponibili.

### 6.8 Procedure di campionamento

Il costruttore deve stabilire e documentare le procedure di campionamento ovunque impiegate. Analoghe procedure devono essere impiegate dai fornitori, cui è demandato il controllo di conformità.

Le procedure di campionamento, basate su metodi statistici, secondo le norme contenute nella tabella UNI 4842-75 ed i risultati dei collaudi devono essere opportunamente documentate e valutate, per stabilire le cause dei difetti o le deviazioni significative, al fine di promuovere con tempestività le azioni correttive sul prodotto e/o sul processo.

Il costruttore deve stabilire e mantenere efficiente un sistema per identificare lo stato di collaudo del prodotto.

Il costruttore deve essere in condizioni di distinguere il prodotto non conforme, usando mezzi idonei di identificazione, quali: timbri, etichette, cartellini o altri accorgimenti.

### 6.9 Controllo dei prodotti acquistati

6.9.1 Fermo restando quanto previsto al punto 5.1, il costruttore ha la responsabilità di assicurare che i prodotti acquistati corrispondano ai requisiti richiesti.

La scelta delle fonti di approvvigionamento e dei controlli dipenderanno dal tipo di prodotto e dalle capacità del fornitore; il costruttore deve pertanto disporre di una lista dì fornitori selezionati e qualificati.

La conformità dei prodotti acquistati sarà assicurata:

- per i prodotti dei fornitori di livello A) e B):

. mediante la dimostrazione "a priori" del loro sistema di controllo conformità, compresi i controlli sui loro subfornitori;

. mediante la corretta applicazione del sistema stesso;

. mediante verifiche del costruttore, in coerenza con quanto previsto al punto 6.2.3 per le sue verifiche interne;

. mediante diretti controlli statistici delle forniture da parte del costruttore, in armonia con le norme contenute nella tabella UNI 4842-75.

- per i prodotti dei fornitori di livello C), in alternativa:

. come per quelli di livello A) e B), oppure, solamente,

. mediante diretti controlli statistici delle forniture da parte del costruttore.

6.9.2 Gli ordini di acquisto del costruttore devono essere corredati di una descrizione tecnica del prodotto richiesto e dei dati necessari per consentire al fornitore il controllo di conformità.

6.9.3 Il prodotto difettoso del fornitore, arrivato agli impianti del costruttore, dovrà essere sottoposto alle stesse procedure del prodotto difettoso che può verificarsi nella produzione del costruttore stesso.

6.9.4 Il costruttore deve assicurare la conformità del prodotto fornito in "conto lavoro", oppure demandare al fornitore il controllo di conformità, secondo il sistema del fornitore stesso.

### 6.10 Controlli di fabbricazione

6.10.1 Il costruttore deve assicurare che le operazioni di fabbricazione vengano eseguite in condizioni controllate, al fine di garantire la conformità del prodotto ai requisiti richiesti.

Le condizioni di controllo includono documentate istruzioni di lavoro, che definiscono l'attrezzatura di controllo da utilizzare ed i metodi da applicare.

6.10.2 Il costruttore deve assicurare che le norme di produzione, i disegni e/o ogni altro dato tecnico necessario siano disponibili per il personale che deve utilizzarli e siano mantenuti aggiornati.

6.10.3 Il costruttore deve provvedere ad effettuare i controlli necessari per assicurare la conformità del prodotto ai requisiti richiesti. I controlli possono essere effettuati mediante impianti automatici di sorveglianza del processo di lavorazione, oppure mediante verifiche sul prodotto, effettuate con apparecchiature adeguate e con idoneo personale.

I metodi di sorveglianza e di controllo adottati dal costruttore devono essere prontamente corretti quando si dimostrino inadeguati: le procedure stabilite dal costruttore devono indicare l'ente, o la persona, cui spetta emettere, verificare e modificare le norme di lavorazione e di controllo.

6.10.4 Le istruzioni di lavoro stabilite dal costruttore e debitamente documentate devono coprire le fasi della fabbricazione che hanno influenza sulla conformità del prodotto ai requisiti richiesti, comprese le operazioni di montaggio e di installazione. Le istruzioni stesse devono precisare anche i metodi di controllo.

### 6.11 Collaudo e prova del prodotto finale

Il costruttore, per dimostrare la conformità dei prodotti finali (elementi singoli e loro insiemi) ai requisiti richiesti, deve determinare le modalità con le quali, saranno condotte le prove per il loro collaudo.

Tra gli aspetti che il costruttore deve prendere in considerazione vi sono le procedure di prova ed il personale addetto, l'apparecchiatura di prova, la sua precisione e la sua idoneità, le condizioni di prova e i dati da registrare.

Il sistema del costruttore deve assicurare che i materiali, i particolari o i sottoinsiemi siano conformi ai requisiti prima della fase di moritaggio, qualora oltre la stessa venga preclusa la loro accessibilità, perché inglobati nel prodotto finale.

### 6.12 Gestione delle non conformità

Il costruttore deve stabilire e mantenere in efficienza le procedure per la gestione di quanto può generare non conformità ai requisiti richiesti.

Queste procedure devono includere le azioni da intraprendere per l'identificazione delle non conformità, il loro accantonamento ed i successivi provvedimenti. Le non conformità devono essere chiaramente identificate, per impedire l'uso o la spedizione di prodotti finali non conformi.

E' opportuno che siano conservate adeguate registrazioni, che identifichino chiaramente la natura e l'estensione della non conformità, nonché i successivi provvedimenti adottati.

### 6.13 Protezione e conservazione del prodotto

Il costruttore deve stabilire e mantenere efficiente un sistema per l'identificazione, la conservazione, la separazione e la movimentazione dei prodotti, dal momento della ricezione e lungo l'intero processo produttivo. Tale Sistema deve definire metodi di gestione dei prodotti che consentano di prevenire errori, errati impieghi e deterioramenti, nonché fornire adeguate istruzioni circa la movimentazione degli elementi, dei sottogruppi e gruppi, ed il loro immagazzinamento. Il Sistema deve inoltre assicurare che quanto previsto

venga effettivamente seguito. A tale esigenza devono anche sottostare i fornitori, assicurando un analogo controllo sui materiali impiegati ed una equivalente protezione del prodotti finali.

*Allegato n. 7/2*

VEICOLI STRADALI - GUIDA ALLA VERIFICA DEL
SISTEMA DI CONTROLLO NEL PROCESSO PRODUTTIVO, DELLA
CONFORMITA' DEL PRODOTTO ALLE CARATTERISTICHE SOGGETTE A REGOLAMENTAZIONE
(REGOLAMENTI ECE/ONU DI GINEVRA)

ROAD VEHICLES
GUIDELINES FOR VERIFYING THE CONTROL SYSTEM FOR CKECKING PRODUCT CONFORMITY TO REGULATORY REQUIREMENTS (ECE/ONU - GENEVA REGULATIONS)

1. **SCOPO**

La presente norma ha lo scopo di definire la guida generale per la verifica dei requisiti del sistema di controllo, nel processo produttivo, atti ad assicurare la conformità del prodotto finale (sia esso veicolo, componente o entità tecnica) per quanto riguarda le caratteristiche soggette a regolamentazione (Regolamenti ECE/ONU di Ginevra).

2. **CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente norma si applica al controllo dei processi produttivi di veicoli stradali, componenti ed entità tecniche di cui all'Allegato A, sia in sede di rilascio omologazione, sia nel corso dei controlli periodici di conformità e/o nelle verifiche straordinarie, secondo quanto previsto dai singoli regolamenti.

3. **RIFERIMENTI**

-NC 090-15 "VEICOLI STRADALI - Sistema di controllo, nel processo produttivo, della conformità del prodotto alle caratteristiche soggette a regolamentazione (Regolamenti ECE/ONU di Ginevra)".

4. **DEFINIZIONI**

Si applicano le definizioni di cui al punto 4 della tabella NC 090 -15.

5. **VERIFICA DEI REQUISITI**

I requisiti generali da verificare sono quelli elencati al punto 6 della tabella NC 090-15 con le specificazioni, per i singoli regolamenti, che sono indicate nelle corrispondenti tabelle CUNA di cui all'Allegato A sopra citato.

La verifica dei requisiti dei componenti e delle entità tecniche va effettuata tenendo conto del livello dei fornitori, così come definito al punto 5 della tabella NC 090 -15, salvo restando le prescrizioni indicate nelle tabelle specifiche sopra indicate.

5.1 Generalità

- Il costruttore ha instaurato un sistema di controllo della conformità?
- Il sistema riguarda il processo di lavorazione interna ed i prodotti dei Fornitori?

5.2 Organizzazione

- Sono identificate le attività di controllo e le relative funzioni preposte?
- Le attività di controllo sono pianificate e coordinate centralmente in coerenza con gli obiettivi aziendali?
- E' previsto e pianificato l'addestramento del personale?

5.3 Progettazione e sperimentazione

La documentazione tecnica:

- tiene conto dei requisiti richiesti dalle regolamentazioni ed inoltre della producibilità e delle metodologie di collaudo?
- viene aggiornata per assicurare tali requisiti?

5.4 Tecnologie

Sono predisposti i mezzi tecnologici ed i cicli operativi necessari per la produzione interna ed il relativo controllo?

5.5 Metodologie di qualità

Sono presenti nel sistema funzioni e metodologie per la misurazione dei requisiti di conformità del prodotto?

5.6 Verifiche e revisioni del sistema produttivo

- Le funzioni aziendali verificano e modificano il funzionamento del sistema, nell'ambito delle proprie competenze e con azioni coordinate, per mantenere la conformità del prodotto?
- Le specifiche dei requisiti del prodotto e le relative variazioni sono inoltrate ai Fornitori per assicurare la fornitura di prodotti conformi?

5.7 Documentazione

Il sistema comprende documentazioni tecniche di supporto per le attività di progetto, controllo e spedizione?

5.8 Registrazioni

- Nell'ambito delle attività del sistema, esistono registrazioni riguardanti le caratteristiche attinenti alla conformità dei prodotti?
- Le registrazioni vengono conservate per un periodo definito?
- Le tarature dei mezzi di controllo delle caratteristiche attinenti alla conformità sono registrate?

5.9 Azioni correttive

- Le funzioni aziendali adottano procedure operative di registrazione atte ad evidenziare la necessità di azioni correttive?
- Le azioni correttive sono sviluppate in relazione alle competenze delle specifiche funzioni?
- I fornitori effettuano azioni correttive documentate?

5.10 Controllo della documentazione di progetto e sperimentazione

- E' previsto il controllo della rispondenza della documentazione di progetto ai requisiti richiesti dalle prescrizioni legislative?
- La documentazione tecnica è aggiornata alle prescrizioni?

5.11 Controllo dei prodotti acquistati

- Le azioni volte ad assicurare la rispondenza del prodotto ai requisiti vengono sviluppate congiuntamente fra COSTRUTTORE e FORNITORI?

- Sono esplicitati a contratto gli impegni del fornitore a garantire la conformità?
- E' prevista una classificazione e una metodologia di valutazione dei fornitori basata sul livello di capacità progettativa, tecnologica e organizzativa?
- Sono previste valutazioni sia sulla capacità a produrre in modo conforme che sulla conformità del prodotto in fase di attivazione delle forniture?
- Il sistema prevede il controllo della conformità dei prodotti acquistati in base a criteri, metodologie e procedure definiti riguardanti anche la gestione dei prodotti non conformi?

5.12 Controllo dei prodotti fabbricati all'interno

- Il costruttore ha predisposto i controlli del prodotto e del processo?
- Esistono procedure che indicano le competenze per l'emissione e l'aggiornamento delle norme di controllo?

5.13 Verifica dei mezzi di controllo

- I mezzi di controllo delle caratteristiche attinenti la conformità sono soggetti a piano di verifica e taratura periodica con registrazioni dei risultati dei controlli?
- I mezzi sono tenuti in efficienza con interventi documentati?

5.14 Piani di campionamento

- I piani di campionamento sono basati su metodi statistici?
- Il prodotto non conforme viene identificato secondo criteri stabiliti?

5.15 Collaudo del prodotto finale

La verifica della conformità del prodotto alle prescrizioni legislative è pianificata secondo specifiche procedure?

5.16 Gestione della non conformità

- L’attività di progettazione assicura la coerenza del contenuto tecnico del progetto alle prescrizioni di legge e assicura l'equivalenza tecnica di prodotti/caratteristiche alternativi?
- Esistono, nelle sedi produttive, opportune procedure per identificare i materiali in attesa di collaudo ed i materiali non conformi?
- Sono effettuate e mantenute le registrazioni relative ai materiali non conformi?

5.17 Protezione e conservazione del prodotto

Esistono e sono operativi criteri per la movimentazione e conservazione dei prodotti?

*Allegato n. 8 omissis*

*Allegato n. 9*

**Modalità di formazione della numerazione di omologazione nazionale**

**Apparecchiatura in allestimento base**

**OM 00000 AA a**

dove 00000 ⇒ numero progressivo di omologazione

AA ⇒ codice di eventuale versione

a (*) ⇒ codice alfabetico che indica il tipo di apparecchio

**Apparecchiatura estensione di una versione base**

**OM 00000 EST 000 AA a**

dove EST ⇒ estensione di omologazione

000 ⇒ numero progressivo di estensione a tre cifre

**Apparecchiatura frenometrica con pesa nel prova sospensioni**

**OM 00000 EST 000 AA a P 00**

dove P ⇒ indica il tipo di pesa

00 ⇒ numero progressivo di estensione a due cifre

(*)

a = banco prova freni

b = opacimetro

c = analizzatore gas di scarico

d = banco prova giochi

e = fonometro

f = contagiri

g = provafari

Note:

1) L'estensione di omologazione si ha per variazioni di caratteristiche costruttive essenziali sull'omologazione del modello base.

2) La diversa versione si riferisce a modifiche del modello base che non comportano variazioni delle caratteristiche costruttive essenziali.

3) Nel caso dei frenometri spesso la pesa è inserita in un elemento esterno (p.e. prova sospensioni) che accompagna l'apparecchiatura come dotazione; in questo caso il numero di omologazione si compone anche della P e del numero progressivo a 2 cifre della pesa.

*Allegato n. 10*

**Valori limite dell'efficienza e dello squilibrio di frenatura**

Categoria 5 = N1 (merci ≤ 3,5 t) ≤ 600 [***]

Categoria 6 = M1 (autovetture ≤ 3,5 t) ≤ 400 [***]

[*] Solo per impianti frenanti con il soccorso agente contemporaneamente sulle ruote di un medesimo asse

[**] Verificare entrambi i valori di efficienza quando ricorrono

[***] Nel caso di comando a pedale i valori vanno aumentati di 100 N

*Allegato n. 11*

**VALORI LIMITE OPACITA' GAS DI SCARICO VEICOLI AD ACCENSIONE SPONTANEA PER COMPRESSIONE (Diesel)**

1) Il limite è quello indicato sulla targhetta applicata sul veicolo conformemente alla direttiva 72/306/CEE (Regolamento ECE/ONU n. 24).

Lo stesso dato può essere rilevato sui prospetti di omologazione DGM 405. Ove il dato non sia disponibile si applicano i limiti seguenti della direttiva 92/55/CEE:

**Motore Diesel ad aspirazione naturale: K = 2,5 $m^{-1}$**
**Motore Diesel con turbocompressore: K = 3 $m^{-1}$**

Sono esentati da tali requisiti i veicoli immatricolati per la prima volta in altri Stati della Comunità Europea prima del 1° gennaio 1980.

Condizioni ambientali: 5 ÷ 30°C e 945 ÷ 1025 mbar.

Per pressioni inferiori a 95,5 **kPa** e fino a **85 kPa** il limite di opacità letto viene diminuito di 0.25 $m^{-1}$ ogni qualvolta si sottopongano a prova veicoli con motore Diesel aspirato e senza correttore di pressione.
Tale correzione è necessaria per tener conto sia pure in modo approssimato che i valori limite sono sempre riferiti a condizioni ambientali standard e che nella pratica gli opacimetri effettuano le misurazioni in condizioni di pressione ambientale diversificate, che incidono sia sulle prestazioni del motore (per quanto riguarda la produzione di gas di scarico), sia sulle letture dell'opacimetro.

*Allegato n. 12*

**VALORI LIMITE CO corretto e valore LAMBDA PER VEICOLI AD ACCENSIONE COMANDATA (benzina).**

1) Veicoli omologati a partire dall'atto O.M. 9439 del 4 agosto 1971 o riconosciuti nel tipo a partire dall'atto RT 1902 del 2 agosto 1971 ed immatricolati per la prima volta **anteriormente al 1.10.1986**

**COcorr ≤ 4,5 % vol.**

2) Veicoli immatricolati dal 1/10/1986:

**COcorr ≤ 3,5 % vol.**

3) Veicoli catalizzati con emissioni controllate con sonda lambda:

**Misurazione motore al minimo**

**COcorr. ≤ 0,5 % vol.**

**Misurazione al minimo accelerato** (2.000 - 2.500 giri/min)

**COcorr. ≤ 0,3 % vol.**

**Lambda = 1 ± 0,03 [*]**

4) I veicoli alimentati oltre che a benzina anche a **G.P.L.** o a **Metano** debbono effettuare la verifica con I limiti sono quelli indicati ai precedenti punti che ricorrono 1, 2, 3. *Allegato n. 13,14,15,16,17,18 omissis*

*Allegato n. 19*

**LIBRETTO METROLOGICO**
**GENERALITA'**

9 - gli interventi di riparazione;

10 - l'elenco dei laboratori o tecnici autorizzati ed Enti riconosciuti per le operazioni di verifica periodica.

- I costruttori sono tenuti a comunicare agli acquirenti le variazioni sopraggiunte nel tempo all'elenco di cui al punto 10. L'acquirente dovrà allegare al "libretto metrologico" la comunicazione scritta, eventualmente in copia.

- Il "libretto metrologico" dovrà essere conservato in originale in prossimità dell'apparecchio.

Nel caso di apparecchi "portatili" è consentito far accompagnare l'apparecchio da una copia fotostatica aggiornata, su cui sia annotato il luogo di reperibilità dell'originale.

- Se l'apparecchio necessita di riparazioni, prima di essere utilizzato è sottoposto ad una eventuale verifica periodica a seguito di riparazione quando a discrezione del costruttore possono variare le caratteristiche metrologiche. Il periodo di validità riparte dalla data di quest'ultima verifica. **Per il tempo necessario per la riparazione, l'apparecchio può essere sostituito da altro apparecchio omologato, previo invio della copia fotostatica delle pagine compilate all'ufficio M.C.T.C. competente. L'originale del libretto deve rimanere a corredo dell'apparecchio e deve essere vidimato, previa richiesta del costruttore o della rete di assistenza diretta o indiretta, da qualsiasi ufficio provinciale con la dicitura (pag. 3 del libretto metrologico) "apparecchiatura di sostituzione temporanea".**

- Il fac-simile di ciascun tipo di libretto metrologico, che sarà riprodotto a stampa a cura delle singole case costruttrici è riportato di seguito. Le pagine saranno munite di ideogramma della casa costruttrice in filigrana o in stampa di sottofondo. Per brevità e sintesi si riproduce una volta per tutte il fac-simile delle parti comuni a tutti gli apparecchi e in dettaglio le pagine destinate alle visite iniziali e periodiche in quanto differenziate.

- **Per quanto riguarda gli analizzatori sia per la visita iniziale che per la visita periodica nelle note deve essere indicato quanto riportato al punto 2.21.1.2 del capo I 9.3. c).**

[*] Nel caso di apparecchi non omologati il certificato di conformità è sostituito dal certificato di origine, e dal certificato di idoneità rilasciato dal C.S.R.P.A.D.

*Allegato n. 20,21,22 omissis*